39
1959/1

abgegeben aus den Beständen
der Bayer. Armeebibliothek
durch die Wehrkreisbücherei VII

Die

Kriegsbaukunst im Felde.

[1.] Text.

Die

Kriegsbaukunst im Felde.

Ein Leitfaden

für

den Unterricht in Militair-Schulen

und

als Handbuch

für die

Officiere aller Waffen,

von

C. F. Peschel,

weil. Hauptmann und Lehrer der Kriegs- und Natur-Wissenschaften am Königl. sächs. Cadetten-Corps u. s. w. u. s. w.

Zweite

vermehrte und gänzlich umgearbeitete Auflage

von

Otto Andrée,

Ingenieur-Oberlieutenant und Lehrer an der Königl. Artillerie-Schule zu Dresden.

Mit 12 Steindrucktafeln.

Bayerische Staatsbibliothek München

Leipzig,

Arnoldische Buchhandlung.

1855.

G. m. 3431

Vorrede.

Nachdem die erste, 1832 erschienene Auflage von **Peschel's Kriegsbaukunst im Felde** vergriffen und der geehrte Verfasser durch den Tod verhindert worden war, eine zweite Auflage der ersten folgen zu lassen, erging an mich von der Verlagsbuchhandlung der ehrende Auftrag, eine solche im Sinne der fortgeschrittenen Wissenschaft zu bearbeiten.

Ich entsprach diesem Auftrage um so lieber, als mir dadurch Gelegenheit geboten wurde, dieses Werk, welches als Lehrbuch in der Königl. sächsischen Kriegsschule und in einigen andern eingeführt ist, angemessen und den neuern Anforderungen entsprechend umzuarbeiten, zu vervollständigen und so einen gedruckten Cursus nicht nur für meinen eigenen Vortrag zu gewinnen, sondern, wie ich hoffe, auch denjenigen meiner geehrten Herren Cameraden, welche mit dem Vortrage der Feldbefestigungskunst betraut sind, ein nicht ganz unwillkommenes Material zu liefern, welches sie nach ihren eigenen Ansichten und Erfahrungen benutzen können.

Zugleich soll diese neue Auflage aber auch als **Handbuch zum Selbststudium** für diejenigen meiner Herren Cameraden dienen, welche entweder keinen, oder doch keinen vollständigen Vortrag über Feldbefestigungskunst

hören konnten, oder sich überhaupt mit diesem Fache specieller beschäftigen wollen.

Da fast in allen Armeen jetzt Officiere der Infanterie zeitweise zu den Uebungen der Pionniere mit den Infanteriezimmerleuten commandirt werden, oder selbstständig deren Uebungen leiten, so ist bei Bearbeitung dieser Auflage auch das Nöthige für diesen Zweck mit aufgenommen worden.

Dieses Werk ist mithin allen meinen geehrten Herren Cameraden gewidmet, und ich empfehle es ihrer wohlwollenden Beurtheilung.

Voraussichtlich werden Feldbefestigungen in künftigen Kriegen eine sehr erweiterte Anwendung erfahren, die gesteigerte Treff- und Zerstörungsfähigkeit der heutigen Feuerwaffen weist deutlich genug darauf hin. Weder der Angriff noch die Vertheidigung können der Befestigungen entbehren, ersterer, um das Errungene, letztere, um den gegenwärtigen Besitz zu sichern und zu erhalten. Der Krieg im Orient zeigt jedem denkenden Militair, was, auch abgesehen von den dortigen eigenthümlichen Verhältnissen, die der zeitgemässen Kriegsführung sich anschmiegende Befestigungskunst zu leisten vermag und leisten wird.

Welcher Aufruf liegt darin für jeden Officier, sich dem Studium der Feldbefestigungskunst auf das Ernsteste zu widmen, die vielleicht kurze Zeit, die ihm noch gegönnt ist, zu benutzen, um tüchtig und gründlich vorbereitet, der Theorie ganz mächtig sich zu fühlen, wenn der Moment der ersten Anwendung erscheint, — und wie bald kann er kommen!

Wie jede Kunst nur erlernt, nicht aber gelehrt werden kann und Können das höchste Endziel der Kunst ist, so ist auch die Feldbefestigungskunst recht eigentlich nur durch fortgesetzte Ausübung zu erlernen, da namentlich bei ihr die obwaltenden Umstände allein über den Werth oder Unwerth ihrer Productionen entscheiden, und was heute zweckmässig war, kann es morgen, unter veränderten Umständen, nicht mehr sein.

Allein nur selten kann die nöthige Praxis im Frieden gewonnen werden; und doch werden gute Leistungen im Felde verlangt; wie anders lässt sich dies erzielen, als dass man ausgerüstet mit gründlichem Wissen zur Praxis kommt? dass man, je weniger alle Fälle vorausgesehen und für jeden feste Regeln gegeben werden können, sich der Grundprincipien klar bewusst ist, und stets sich Rechenschaft ablegen kann, worauf es in einem concreten Falle eigentlich ankommt, und welche Wege am kürzesten zum Ziele führen?

Rechnet man nun noch hinzu, dass langes Besinnen und Wählen oder ein nachträgliches Studium im Augenblicke des Handelns unmöglich ist, dass Sehen und Anordnen eins sein muss, so ist leicht zu ermessen, dass im Wissen weder irgend eine Lücke sein, noch dasselbe im blossen Gedächtnisswerk bestehen darf.

Die Feldbefestigungskunst muss also so studirt werden, dass aus wenigen Grundsätzen, welche aus der Natur des Krieges und den Verhältnissen der streitenden Parteien hervorgehen, und jedem Officiere bekannt sind, sich ihre Lehren organisch fortschreitend entwickeln und so für alle Fälle, selbst die scheinbar verwickeltsten, gelten.

Nur so kann die innige Verbindung und Wechselwirkung zwischen der Kriegskunst im Allgemeinen, der Taktik in's Besondere und der Befestigungskunst erzielt werden; nur so wird es dem Befestiger möglich sein, durch seine Werke wirklich das Bedürfniss der streitenden Truppen zu treffen und sie, dem Terrain angemessen, zu verstärken; nur so wird umgekehrt eine Belebung der todten Massen der Befestigungskunst durch die lebendige Streitkraft erzielt werden können.

Demgemäss habe ich es mir in dem folgenden Werke zur Aufgabe gemacht, die Befestigungskunst als aus der Taktik entsprungen und mit ihr innig verwebt abzuhandeln, alles blos zu Merkende auf ein Minimum zu reduciren und zu zeigen, was und warum man etwas thun müsse, weniger wie es geschehen solle.

Namentlich bin ich bemüht gewesen, im theoretischen Theile für die Grundrissformen, ihre Vertheidigungs-

leistung, die Grösse der Schanzen und den praktischen Werth der Grundrisse feste Anhaltepunkte aufzufinden. Den Annäherungshindernissen und dem Hohlbau habe ich besondere Sorgfalt gewidmet, überzeugt, dass von richtiger Anwendung beider hauptsächlich die Widerstandsfähigkeit auf Selbstvertheidigung angewiesener Schanzen abhängt, und, um in diesem wichtigen Theile keinerlei Zweifel zu lassen, die Wahl unter den Verstärkungsmitteln, in einem besondern Abschnitte behandelt.

Im praktischen Theile schien mir das Défilement eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu verdienen, weil nur durch dieses Hülfsmittel die Anwendung der Schanzen auf einem gegebenen Terrain ermöglicht wird, und kein Werk haltbar ist, welches nicht streng nach seinen Regeln angelegt wurde.

Die gesteigerte Trefffähigkeit der Feuerwaffen macht ein möglichst genaues Défilement unumgänglich nothwendig; besonders da eben Schanzen das einzige Mittel sind, die Nachtheile einer ungünstigen Terrainformation in einer aufgezwungenen Position zu compensiren.

Mein Streben war hier besonders auf Einfachheit der Darstellung und möglichst genaue Präcisirung allgemein gültiger Grundsätze gerichtet, welche ich durch Beispiele zu erläutern gesucht habe, auf die man alle vorkommenden Fälle zurückführen kann.

Die technische Ausführung der im theoretischen Theile erläuterten Deckungen, Hindernisse und Verstärkungen hätte ich gern noch ausführlicher behandelt, allein einestheils fehlte es an Raum, anderntheils, hoffe ich, wird das Gebotene genügen, um beim Anfange der Praxis sichere Anleitung zu geben; die Praxis selbst wird und muss das Uebrige thun.

Der angewandte Theil bietet begreiflicherweise für die Bearbeitung die grössten Schwierigkeiten dar, insofern man, was die Anwendung der Feldschanzen auf das Terrain und ihre Combination für bestimmte Kriegszwecke betrifft, mehr oder weniger von Suppositionen ausgehen muss, welche selten mit der Natur zusammentreffen werden. Ich

habe mich daher begnügt, einestheils das schon in der ersten Auflage über diesen Gegenstand vorhandene Gute beizubehalten, anderntheils die Terrainformationen sowohl als die Kriegszwecke, auf welche Schanzen oder ihre Combinationen angewandt werden sollen, in allgemeine Kategorien zu bringen, unter welche fast alle Fälle eingereiht werden können, und mich bemüht, für jede Kategorie zu zeigen, worauf es dabei eigentlich ankommt, und welches die leitenden Grundsätze sein müssen. Die gegebenen Beispiele sind daher nicht als Richtschnuren, sondern nur als bildliche Erläuterungen oder Schema's aufgestellt.

Der taktische Theil hat nur nöthige Kürzungen, so wie verdeutlichende Einschaltungen erfahren.

Die Kriegsbrückenbaulehre, welche in der ersten Auflage sehr spärlich bedacht worden war, habe ich in der Maasse erweitert, wie sie namentlich für die Officiere, welche zu den Pionnieren commandirt werden, oder mit specieller Leitung der Infanteriezimmerleute beauftragt sind, wissenswerth ist; die Officiere der Artillerie und Cavalerie werden die für den Ernstgebrauch zweckmässigen Nothbrücken, wie sie gerade für diese beiden Waffen oft nothwendig werden, angegeben finden.

Endlich ist in dem Abschnitte, Wirksamkeit der Feuerwaffen, Rücksicht auf die neuern Verbesserungen auf diesem Felde genommen, soweit der beschränkte Raum es gestattet.

Es war meine Absicht, zur Erläuterung des Gesagten hin und wieder kriegsgeschichtliche Beispiele ausführlicher zu behandeln; ich musste aber darauf verzichten, weil der Umfang dieser Auflage ohnedem grösser geworden ist, als er projectirt war, und habe nur einige angeführt. Aus diesem Grunde musste auch mancher Abschnitt eine Kürzung erfahren.

Es sind daher in den betreffenden Abschnitten diejenigen Werke bezeichnet, die für das Selbststudium noch mehr Detail gewähren, und die zugleich auch mit als Quellen gedient haben.

So übergebe ich diese umgearbeitete und vermehrte Auflage dem militairischen Publicum mit der Hoffnung, dass man meine redlichen Bemühungen, überall auf den Geist der Sache zu wirken und möglichste Einfachheit und Klarheit für die so wichtige Wissenschaft zu gewinnen, nicht verkennen, und der Kritiker dieser Arbeit eine wohlwollende Beurtheilung schenken möge, da jeder andere Anspruch als der, der Sache zu nützen, mir fern liegt.

O. Andrée,
Ingenieurs-Oberlieutenant.

Bayerische Staatsbibliothek München

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.

	Seite.	§.
Zweck der Gefechte und Schlachten	1	1
Erklärung der Ausdrücke: Offensive und Defensive	1	2
Wahl des Terrains für Offensive und Defensive	2	3
Nothwendigkeit der Terraincorrectur durch die Technik	2	4
Erklärung der Kriegsbaukunst	3	5
Aufgabe derselben	3	6
Wichtigkeit derselben für die Defensive und Defensivpositionen	4	7
Eintheilung der Defensivpositionen und Ableitung der Eintheilung der Befestigungskunst in permanente, provisorische und Feldbefestigung	4	8
Anwendung der Wege- und Brückenbaukunst	5	9
Eintheilung der Feldbefestigungskunst in den theoretischen, angewandten Theil, incl. des praktischen und taktischen	5	10

Feldbefestigungskunst.

Theoretischer Theil.

Erster Abschnitt.

Von der Einrichtung des Profils der Feldschanzen.

	Seite.	§.
Anforderungen an eine Defensivposition und Eigenschaften derselben	9	1
Erklärung der stricten und offensiven Vertheidigung und Wahl oder Umschaffung des Terrains für beide, Erklärung des Begriffs Schanze oder Verschanzung	11	2
Erklärung von Profil und Grundriss	12	3
Vom Profil und seiner Einrichtung als Hinderniss, Deckung zum Waffengebrauch und zur Erhöhung der Waffenwirkung	13	4

	Seite.	§.
Von der Höhe der **Brustwehr**. Eingeschnittene und Hochschanzenprofile	15	5
Von den Factoren, welche die Dicke der Brustwehr bestimmen	16	6
Verhältniss der Dicke der Brustwehr zum Material und dem Eindringen der Geschosse	16	7
Angabe der Waffen, deren Wirkungen die Brustwehr widerstehen soll	17	8
Erde, als Material zu Brustwehren. Deren Gattungen und Tiefe des Eindringens der Geschosse in selbige . .	17	9
Holz als Brustwehrmaterial; seine Verwendung; Eindringen der Geschosse in selbiges	19	10
Stein, desgl.; nebst einigen andern Materialien . . .	20	11
Stärke der Brustwehr in Bezug auf den Zweck der Werke und deren Eintheilung in 3 Classen	22	12
Brustwehrstärke der ersten Classe	22	13
Brustwehrstärke der zweiten Classe	23	14
Brustwehrstärke der dritten Classe	24	15
Minimum der Brustwehrstärke und Eintheilung der Schanzen nach ihrem Material	25	16
Anschlagshöhe, Brüstungshöhe, Bankethöhe	25	17
Breite und Anzahl der Bankets	26	18
Von der Abdachung der Brustwehrkrone	27	19
Von den Brustwehrböschungen, deren Anlage und Höhe .	27	20
Von der äussern Brustwehrböschung und ihrer Anlage. Aeussere Krete	28	21
Von der Anlage der innern Brustwehrböschung, ihrer Bekleidung, der innern Krete oder Feuerlinie und der Grösse des Kretenwinkels	29	22
Vom Anlauf des Bankets	30	23
Nothwendigkeit des Entwurfes eines Profils vor der Erbauung	31	24
Vom Graben und von seinen Dimensionen in Bezug auf die Brustwehr	31	25
Von seinen Dimensionen als Annäherungshinderniss. Maximum seiner Tiefe	33	26
Von den Grabenböschungen, ihren Anlagen und der Berme .	33	27
Von der obern, mittlen und untern Grabenbreite oder Grabensohle. Deren Breite	34	28
Vom todten Winkel. Verhältnisse der Grabentiefe und Breite bei bestrichenen und unbestrichenen Gräben . . .	35	29
Ableitung allgemeiner Regeln, um aus dem Brustwehrprofile für jede Bodengattung das Grabenprofil zu bestimmen .	36	30
Anschwellung des Bodens. Vom Glacis und dem gedeckten Wege. Vortheile und Nachtheile derselben . . .	39	31
Einige Beispiele zu Hochschanzenprofilen	41	32
Anwendung der eingeschnittenen Profile und Beispiele dazu, nebst Profilen von Schanzen auf Berghängen . . .	42	33
Brustwehren auf Felsgrund	43	34
Brustwehren auf Sumpfboden	45	35
Von der Deckung und Bildung von Scharten durch Sandsäcke	45	36
Von den Einrichtungen für Geschützvertheidigung im Allgemeinen	46	37
Von den passiven Deckungen; Epaulements und Traversen .	46	38
Von dem Profile und der Einrichtung von Epaulements .	47	39
Von den Decken gegen Wurffeuer	48	40

Zweiter Abschnitt.

Von der Einrichtung des Grundrisses der Feldschanzen.

Erstes Capitel.

Von den Elementen des Schanzen-Grundrisses.

	Seite.	§.
Von den Anforderungen an eine Defensivposition, welche durch die Einrichtungen des Profils noch nicht erfüllt waren	49	41
Eintheilung der Schanzen in offene, geschlossene und halbgeschlossene und deren Anwendungen	50	42
Richtung der Schusslinien zur Frontlinie. Untersuchung der Vortheile und Nachtheile der geraden Linie . . .	52	43
Bildung von aus- und eingehenden Winkeln	53	44
Untersuchung über den ausgehenden Winkel . . .	54	45
Untersuchung über den eingehenden Winkel	55	46
Vergleichung des ausgehenden Winkels mit dem eingehenden	57	47
Vergleichung der stumpfen und spitzen ausgehenden Winkel	58	48

Zweites Capitel.

Von den Grundrissformen.

Eintheilung derselben	59	49

1. Offene Schanzen.

Die gerade Linie mit Flügeln	59	50
Die Flesche oder das Redan	60	51
Die Lunette, Brille, das detachirte Bastion	60	52
Die einfache Zange oder Tenaille, die doppelte; Pfaffenmütze, Horn- und Kronwerke	60	53
Die geschulterte Flesche und Zange	61	54

2. Geschlossene Schanzen.

Eintheilung derselben in Redouten, Sternschanzen und bastionirte Werke	61	55
Von den Redouten	61	56
Von den Stern- oder Tenaillenschanzen	62	57
Von den übrigen, von den Sternschanzenformen abweichenden Grundrissen mit eingehenden Winkeln . . .	63	58

Drittes Capitel.

Von der Verstärkung der Feuerwirkung der Schanzen durch Geschützaufstellung in denselben.

Drei Hauptzwecke bestimmen die Aufstellung und Verwendung der Geschütze in Schanzen	64	59
Aufstellung der Geschütze zur Wirkung in die Ferne. Ueber Bank feuern	65	60
Feuern durch Scharten bei begrenztem Schussfelde oder bei Flankirung durch Geschütz	65	61
Vortheile und Nachtheile des Feuerns über Bank oder durch Scharten	66	62
Maasse zur Construction der Stückbänke	67	63
Construction der Bänke hinter geradlinigen Brustwehren .	68	64
Construction der Bänke in ausgehenden Winkeln . .	69	65

	Seite.	§.
Construction von Bänken in eingehenden Winkeln . .	71	66
Material zur Erbauung der Bänke	71	67
Von den Deckungen der Geschütze und Bedienung auf Bänken durch Bonnets	71	68
Von der Deckung derselben durch Traversen; Flügeltraversen; Rückentraversen	74	69
Anordnung der erwähnten Traversen für offene und geschlossene Werke; Vortheile der Traversen	76	70
Möglichkeit der Erbauung von Bonnets und Traversen .	77	71
Einrichtung zur Infanterievertheidigung der Bänke . .	78	72
Eintheilung der Schiessscharten	79	73
Allgemeine Construction der Schiessscharten	80	74
Schräge Scharten mit Sporen	81	75
Bestimmung der Maasse für die Schartenzeile oder den Merlon. Blenden der Scharten	82	76
Bettungen; ihre Eintheilung und Einrichtung	83	77
Munitionsbehältnisse, Batteriemagazine	85	78
Pulvermagazine von Zimmerung	86	79
Schanzkorbmagazine	87	80
Blendungen zu Magazinen	87	81
Taschen- oder Infanteriemunitionsmagazine	88	82
Verschanzungen für Geschütze allein; reine Batterien . .	89	83
Deckungen für mobile Feldbatterien	89	84
Decker's eingeschnittene Geschützstände	91	85

Viertes Capitel.

Grössen- und Besatzungsberechnung der verschiedenen Feldwerke.

Ausdehnung der Defensivposition; zusammenhängende und unterbrochene Schanzlinien	92	86
Bestimmung der Verhältnisse der Anzahl Vertheidiger für einen bestimmten Umfang des Werkes und umgekehrt. Besetzungsarten der Feldwerke	93	87
Anwendung der verschiedenen Besetzungsarten auf verschiedene Arten von Werken	95	88
Frontausdehnung für Geschütze	95	89
Ausfall in der Besatzungsstärke für aus- und eingehende Winkel	95	90
Begriff und Grösse des Lagerraums der Schanzen . .	96	91
Nachweis, dass nicht für jede Besatzungsstärke ein geschlossenes Werk erbaut werden kann, und Vergleichung des Lagerraums mit dem Umfange	98	92
Zweckmässigkeit, ganze taktische Einheiten zu Schanzenbesatzungen zu verwenden	100	93
Grenzen für die Grösse der Schanzen	102	94
Maximum und Minimum der Geschützstärke einer Schanze	102	95
Bestimmung der Stärke der Infanteriebesatzung . . .	104	96

Offene Schanzen ohne Seitenvertheidigung.

Grösse und Besatzungsstärke der Fleschen und Lunetten .	105	97

Offene Schanzen mit Seitenvertheidigung.

Grösse und Besatzungsstärke der geschulterten Flesche, der einfachen und doppelten Zangenwerke und der bastionirten Werke	106	98

	Seite	§.
Geschlossene Werke ohne Seitenvertheidigung.		
Anfzählung dieser Werke	110	99
Bestimmung der Grösse der 4seitigen Redoute . . .	110	100
Bestimmung der Grösse der 5-, 6seitigen und der Kreisredoute. Allgemeine Formel zur Berechnung der Seiten der kleinsten Redouten	112	101
Geschlossene Schanzen mit Seitenvertheidigung.		
Allgemeine Formel zur Bestimmung der Seiten der kleinsten Sternschanzen	116	102
Grösse der bastionirten Feldforts	120	103
Grösse der Kreuzredoute	121	104

Fünftes Capitel.

Vertheidigungsleistung der einzelnen Schanzen nach ihren Grundrissformen, deren Mängel und Mittel, dieselben zu vermindern. Gründe für die Wahl unter den Schanzenformen.

Gesichtspunkte für Beurtheilung der Vertheidigungsleistung eines Grundrisses; relativer Werth der Grundrisse . .	121	105
Eintheilung der Schanzen-Grundrisse	124	106
Vertheidigungsleistung der Flesche	124	107
„ „ „ Lunette	125	108
Vertheidigungsleistung und Bestimmung der Zangenwerke .	128	109
Vertheidigungsleistung der Caponnièrenform	132	110
„ „ „ bastionirten Front	133	111
Vertheidigungsleistung der geschlossenen Schanzen.		
Betrachtungen über Redouten im Allgemeinen	135	112
Die viereckige Redoute als Quadrat- und Rauten-Redoute .	136	113
Die 5-, 6seitige und die Kreisredoute	137	114
Geschlossene Schanzen mit eingehenden Winkeln oder Feldforts.		
Betrachtungen über die Sternschanzen	138	115
Beurtheilung der Vertheidigungsleistung einer Sternschanze	139	116
Die viereckige Sternschanze	140	117
Die fünfeckige „ „	140	118
Die sechseckige „ „	140	119
Die siebeneckige „ „	141	120
Die achteckige „ „	142	121
Die Sternschanzen von der acht- bis mit der zwölfeckigen .	142	122
Nachtheile der Sternschanzen und Grenzen ihrer Anwendbarkeit	143	123
Viereckige Redouten oder Sternschanzen mit halben Bastions	144	124
Schanzen mit ganzen Bollwerken	144	125
Vertheidigungsleistung von Feldforts mit Caponnièrenumriss	145	126
Die Kreuzredoute in doppelter Form	149	127
Wahl unter den Schanzenformen	151	128

Sechstes Capitel.

Communication nach dem Innern geschlossener Werke und innere Einrichtung der letztern.

	Seite	§.
Nothwendigkeit eines Einganges in geschlossene Werke .	152	129
Maasse und Einrichtung der Eingänge	152	130
Ueber die zweckmässigste Lage des Einganges und seine Deckung	152	131
Gekrümmte und gebrochene Eingänge	156	132
Einrichtungen der Eingänge in Linien- oder Frontverschanzungen	156	133
Ursachen, welche besondere Einrichtungen im Innern geschlossener Schanzen nöthig machen	157	134
Deckung gegen Enfilade- und Rückenfeuer. Traversen im Innern und ihre Durchgänge	158	135
Verminderung der Sprengwirkung von Hohlgeschossen im Innern der Schanzen	161	136
Allgemeine Betrachtungen über Abschnitte und Reduits als innere Werke	162	137

Dritter Abschnitt.

Von den Verstärkungsmitteln der Feldverschanzungen.

Erstes Capitel.

	Seite	§.
Schwächen der Schanzen, welche deren Verstärkung bedingen. Möglichkeit und Art derselben. Eintheilung der Verstärkungsmittel in active und passive	164	138
Eintheilung der passiven Verstärkungsmittel oder Annäherungshindernisse in natürliche und künstliche	167	139

Zweites Capitel.

Natürliche Annäherungshindernisse.

	Seite	§.
Anforderungen an dieselben; deren Eintheilung nach ihrer Individualität und Lage zur Position	168	140
Betrachtung der Gewässer in ihrer verschiedenen Form . .	168	141
„ „ Unebenheiten des Bodens als Hindernisse .	170	142
Die Bewachsungen als Annäherungshindernisse	171	143
Die Bebauungen „ „ „	172	144
Die Cultur des Bodens durch Menschenhände als Bewegungshindernisse, als die Umsicht gefährdende und deckende Gegenstände	172	145

Drittes Capitel.

Von den künstlichen Annäherungshindernissen.

	Seite	§.
Umstände, die ihre Anlage bedingen; Anfordernngen an dieselben und ihre Eintheilung nach ihrem Material . .	173	146

Hindernisse von Erde und Stein.

	Seite	§.
Der Hauptgraben	175	147
Der Vorgraben, seine Flankirung	175	148

	Seite	§.
Anlage bei mangelnder Flankirung; besondere Umstände, die seine Anlegung erleichtern	176	149
Der Vorgraben zur gedeckten Aufnahme von Hindernissen; frontale Bestreichung desselben	177	150

Wolfsgruben.

Deren Definition, Dimensionen und Eintheilung in grosse und kleine, runde und viereckige	178	151
Ihre Anwendung und Lage	178	152
Bruchsteine als Hinderniss	180	153

Hindernisse von Holz.

Aufzählung derselben und Verwendung des Holzes	180	154
Verhaue; Baum-, Ast- und Strauchverhaue, natürliche und geschleppte	180	155
Anlegung von natürlichen und geschleppten Verhauen	181	156
Von den Orten, wo diese Verhaue anzulegen sind	182	157
Brauchbarkeit und Wahl der Verhaue, je nach ihren Lagen	183	158
Vortheile und Nachtheile des Baumverhaues	185	159
Vom Astverhaue	186	160
Vom Strauchverhau	187	161
Sturmbalken und Sturmwalzen	188	162
Von den Pallisaden	189	163
Ihre Lage im Graben	189	164
Zwecke, die sie erfüllen sollen	190	165
Verschiedene Stellung der Pallisaden für bestrichene und unbestrichene Gräben	190	166
Vertheidigungs- oder Tambourpallisadirungen	192	167
Zwecke, zu denen man sich derselben bedient	193	168
Von den Sturmpfählen und ihrer Stellung	195	169
Zweck der Sturmpfähle oder Fraisirung, und deren Einrichtung	195	170
Anwendbarkeit derselben	196	171
Von den Pfählchen oder Spickpfählen	196	172
Deren Anwendung und Lage	197	173
Werth derselben als Hinderniss	198	174
Spanische oder frisische Reiter	198	175
Ihr Zweck und ihre Anwendung	199	176
Von den Barrièren, Thoren und Pforten	200	177
Hindernisse von Metall. Fussangeln	204	178
Ackereggen und Sturmbreter	205	179

Hindernisse durch Wasser.

Ueberschwemmung, Anstauung, Ansumpfung	206	180
Eigenschaften eines Gewässers, um zu einer Anstauung oder Ueberschwemmung brauchbar zu sein	206	181
Bedingungen für deren Ausführbarkeit	207	182
Ueber die Ermittelung des Gefälles eines Flusses	208	183
Bestimmung des mittlen Querprofils des Flusses und der Ueberschwemmung; Zeit zu deren Füllung	212	184
Ueber die Herstellung der Anstauungen	213	185
Von den Dimensionen eines Dammes zur Ueberschwemmung	215	186
Von den Ueberfällen, Schleussen und Wehren	216	187
Construction derselben	217	188

	Seite	§.
Ueber die Lage und Richtung des Staudammes	219	189
Von den Mitteln, zu seichte Ueberschwemmungen oder Untiefen ungangbar zu machen	219	190
Ueberschwemmungen durch Zerstörung von Dämmen . .	220	191
Von der Bildung der Ansumpfungen und den nothwendigen Eigenschaften der Gewässer hierzu	221	192
Ueber die vortheilhafte Lage der Dämme und ihre Befestigung, um sie gegen Zerstörung zu sichern	222	193
Ueber die Benutzung des Wassers zur Füllung von Schanzgräben	224	194
Anwendbarkeit der Anstauungen, Ueberschwemmungen und Versumpfungen im Felde; Beispiel einer Anwendung .	225	195

Viertes Capitel.

Active Verstärkungsmittel.

Deren Erklärung. Von den Minen und den dabei vorkommenden Kunstausdrücken und der Eintheilung der Minen . .	226	196
Entwickelung einer Formel zwischen kürzester Widerstandslinie und Trichterradius	228	197
Verhältniss der Ladungen zu den Widerstandslinien . .	228	198
Bestimmung der Ladung für gegebene Widerstandslinien und in verschiedenen Bodenarten	229	199
Gleichungen zwischen Trichter, Explosionsradius, kürzester Widerstandlinie und Ladung	231	200
Von der Erschütterungssphäre und ihrer Grösse	232	201
Erfahrungen zur Bestimmung der Ladung für Demolitionsminen	233	202
Vom Brunnen, der Minengalerie; Erklärung der Flatterminen; Herstellung der Schachtbrunnen, der Kammer und des Minenofens	233	203
Bestimmung der Grösse des Pulverkastens	235	204
Ueber das Leitfeuer und seine Anbringung	235	205
Ueber das Laden und Verdämmen der Minen	227	206
Ueber die Entzündungsarten des Leitfeuers und der Minen	237	207
Beschreibung der Minenzündungen durch Percussion, galvanische Zündung, Raketen und Frictionszünder	240	208
Von den Bombenminen	243	209
Von den Steinminen oder Erdwürfen	245	210
Minen, welche durch Darauftreten sich entzünden	245	211
Von der Kuppelung der Minen und einem System derselben	246	212
Anwendung der Minen und Punkte ihrer Anlage . . .	248	213
Ueber den Nutzen und die Anwendbarkeit der Minen im Felde	248	214

Fünftes Capitel.

Von der niedern Grabenvertheidigung.

Allgemeine Angabe der activen Verstärkungsmittel nächst den Minen. Hohlbau	250	215
Von den Escarpen, Contrescarpengalerien und den Grabencaponnièren im Allgemeinen	250	216
Grundsätze, nach denen die zur niedern Grabenbestreichung bestimmten Bauten construirt werden müssen . . .	251	217

	Seite	§.
Von den Escarpengalerien uud dem Rondenweg	252	218
Von den halben- und Revers- oder Rückencaponnièren im Allgemeinen	255	219
Anwendung der halben Caponnièren, um dem Graben einer Flesche eine niedere Bestreichung zu verschaffen . .	255	220
Veränderung der Grabenbreite, um den Caponnièren eine längere Feuerlinie zu geben	257	221
Anwendung der halben Caponnièren bei Lunetten, ihre Verbindung mit dem Rondenweg	257	222
Von den Revers- oder Rückencaponnièren; ihre Construction und Communication mit dem Innern des Werkes . .	258	223
Von der Construction der ganzen Grabencaponnièren, ihren Communicationen und ihrer Lage und Anwendung . .	262	224
Von der Construction der Feldcaponnière	266	225
Von der Möglichkeit, durch die Anordnung einer niedern Grabenbestreichung Werke mit eingehenden Winkeln für die Feldforts zu entbehren	267	226
Von der Construction, den Vortheilen und Nachtheilen des Eickemeyer'schen Profils	267	227

Sechstes Capitel.

Active Verstärkungsmittel zur Vertheidigung des Innern der Schanzen.

Von der Nothwendigkeit einer innern Vertheidigung und deren Anwendung für offene und geschlosene Schanzen; Begriff des Abschnitts und Reduits; Reduits für ganze Schanzenlinien	272	228
Von den Eigenschaften und Einrichtungen der Abschnitte .	275	229
Von den Grundsätzen, denen ein Reduit für isolirte Schanzen entsprechen muss	277	230
Von der Construction der unbedeckten Reduits	279	231
Vom Grundrisse, der Besatzungsstärke und der Lage bedeckter Reduits, so wie ihren sonstigen Einrichtungen . .	280	232

Siebentes Capitel.

Vom Hohlbau.

Von den Blockhäusern.

Grundrissform und Dimensionen, Eintheilung derselben nach Construction und Art der Erbauung	283	233
Von den Grundsätzen, nach welchen das Profil der Blockhäuser angeordnet wird	284	234
Vom Eingange in Blockhäuser	287	235

Construction der Blockhäuser.

Von der Construction und Einrichtung von Blockhäusern aus Schränkwänden	287	236
Vom Bau mit doppelten Schränkwänden	290	237
Von den Schiessscharten für Geschütz in einfachen und doppelten Schränkwänden	291	238
Von den versenkten Schränkblockhäusern	292	239
Von den Blockhäusern und Ständerwänden	292	240

	Seite	§.
Von den Blockhäusern mit doppelten Ständerwänden und Umfassungen aus Verbindung der Ständer- und Schränkwände	294	241
Blockhäuser aus Ständerung	295	242
Construction der Umfassungswände für selbige . . .	297	243
Relativer Werth und Vergleichung der verschiedenen Constructionsarten	298	244
Von den Blockhäusern als isolirte Schanzen, nebst Aufstellung der Geschütze in denselben, namentlich in den Ecken und bezügliche Constructionen	300	245

Hohltraversen.

Vom Grundriss der Hohltraversen in Verbindung mit einem Ausfallsraum	303	246
Vom Profil der Hohltraversen	304	247
Vortheile und Anwendung derselben	306	248
Bedeckte Geschützstände: ihr Zweck, ihre Eintheilung und ihr Gebrauch	308	249
Von den bedeckten Geschützständen aus Ständerung . .	309	250
Bedeckte Geschützstände von Schanzkorbwänden . . .	312	251
Von der Bedeckung über Bank feuernder Geschütze . .	313	252
Von den bedeckten Räumen ohne active Vertheidigung; ihre Eintheilung	315	253
Von den Blendungen	315	254
Von den Poternen; ihre verschiedene Construction . . .	316	255
Vom Poternenbau zu Tage	317	256
Poternen von Zimmerung	317	257
Poternen mit Schanzkorbwänden	318	258
Poternen ohne Verkleidung	319	259
Vom Ein- und Ausgange der Poternen	320	260
Schlussbetrachtungen über die Zahl und Verwendung der Hohlbauten	320	261

Achtes Capitel.

Kehlschliessungen.

Zweck, Construction und Geschützvertheidigung derselben .	322	262

Vierter Abschnitt.

Wahl unter den Verstärkungsmitteln der Feldschanzen.

Eintheilung der Verstärkungsmittel nach der speciellen Art der Verstärkung, welche durch jedes erzielt werden kann .	325	263
Von den Bedingungen und Umständen, welche die Richtung oder Art und Weise bestimmen, in welcher ein Werk zu verstärkeu ist	326	264
Von der Art der Verstärkung nach dem Zwecke und der Wichtigkeit des Werkes	327	265
Von der Wahl unter den Verstärkungsmitteln für leichte Feldwerke der 1. Classe	329	266
Von der Verstärkung für Feldwerke der 2ten Gattung .	331	267
Von den Verstärkungsmitteln für Werke der 3ten Classe .	333	268
Von der Wahl der Verstärkungsmittel durch den Grundriss des Werkes bedingt	334	269

	Seite	§.
In wiefern das Terrain auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln influirt	337	270
Fortsetzung	337	271
In wiefern das Terrain die Anlage von Verstärkungsmitteln verbietet oder gestattet	338	272
Von der Ausdehnung, welche die Terrainformation den künstlichen Hindernissen vorschreibt.	339	273
Vom Einflusse des Terrains auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln, insofern es den Grundriss und das Profil des Werkes mit bestimmt	341	274
Von der Wahl unter den Verstärkungsmitteln bedingt durch das disponible Material	344	275
Wie die Wahl durch die Art, die Dimensionen und das Vorkommen des Holzes auf dem zu befestigenden Terrain geleitet wird	345	276
In wiefern der Grad der Uebung und Brauchbarkeit der disponiblen Arbeiter auf die Wahl Einfluss hat . . .	347	277
Welchen Einfluss die Art der Vertheidigung auf die Wahl ausübt	348	278

Praktischer Theil.

Fünfter Abschnitt.

Von der Höhe der Brustwehren von Feldwerken in Bezug auf das umliegende Terrain.

Einleitung.

Vom Commandement der Feldwerke und Défilement; deren Unterschied	351	279

Erstes Capitel.

Vom Commandement der Feldwerke.

Bestimmung des Commandements auf einer Ebene. Minimum desselben	352	280
Gründe, warum man das Minimum nur für leichte Werke beibehalten kann; Commandement für wichtigere Werke .	353	281
Vom Commandement für Werke auf Anhöhen . . .	355	282
Vom absoluten und relativen Commandement	356	283

Zweites Capitel.

Vom Défilement der Feldwerke.

Von den Gründen und Umständen, welche für Feldwerke grössere Brustwehrhöhen nöthig machen, als sie das Commandement bestimmt. Eintheilung in horizontales und verticales Défilement	357	284

Vom horizontalen Défilement.

Vom Begriff desselben; nebst Beispiel	358	285

	Seite	§.
Von der Bestimmung der Lage und Form des Grundrisses eines Werkes durch die Regeln des horizontalen Défilements	359	286
Von der Deckung gegen Enfilade durch Bonnets und Traversen	362	287
Angabe, dass noch einige Regeln des horizontalen Défilements nach der Theorie des verticalen abgehandelt werden sollen	362	288
Das verticale Défilement.		
Erklärung desselben; Défilementsebene, einfaches und zusammengesetztes Défilement	363	289
Vom Begriff des dominirenden Punktes; Auffinden desselben oder mehrerer	363	290
Erklärende und ergänzende Betrachtungen hierzu . .	365	291
Von dem Verhältniss der Brustwehrhöhe zur Breite des zu défilirenden Raumes	366	292
Von den Grundsätzen des verticalen Défilements, die sich aus dem vorigen §. ableiten lassen	366	293
Von der Lage des Grundrisses in Bezug auf das Umterrain, um 1. die möglichst kleinsten Reliefs, 2. ein möglichst gleiches Relief auf dem Umfange der Feuerlinie zu erhalten. Beispiele dazu	367	294
Von der Lager- oder Constructionsebene. Anwendung der Défilementsebene für Feldbauten	370	295
Drittes Capitel.		
Praktisches Défilement.		
Von der Bestimmung der Défilementsebene	371	296
Vom Abstande, in welchen Höhen vor der Verlängerung einer Linie liegen müssen, um diese den Echarpeschüssen zu entziehen	372	297
Von den Fällen, in welchen keine offenen, sondern nur geschlossene Werke nahe an dominirenden Höhen erbaut werden können	373	298
Viertes Capitel.		
Das Défilement offener Werke.		
Von der verschiedenen Lage der dominirenden Höhen zu den Werken	375	299
Défilement einer Lunette gegen eine vorliegende Höhe, welche sich zwischen den Verlängerungen der Facen befindet .	375	300
Abänderungen des Grundrisses bei fehlerhaft angenommenem horizontalem Défilement obiger Lunette	377	301
Von der Anordnung von Traversen, wenn der Grundriss nicht zu ändern wäre	377	302
Défilement eines Werkes gegen eine seitwärts gelegene Höhe. Specieller Fall, wenn das Werk selbst auf einer Höhe liegt	378	303
Von der Nothwendigkeit zweier Défilementsebenen, wenn Höhen zu beiden Seiten des Werkes liegen	381	304
Défilement einer Lunette gegen 4 dominirende Höhen, deren 2 vorwärts und eine auf jeder Seite der Lunette liegen .	382	305
Fortsetzung	384	306
Fortsetzung	385	307
Verfahren, wenn bei dem Défilement zu grosse Brustwehrhöhen erhalten werden	388	308

Seite. §.

Abgekürztes Verfahren beim Défilement eines Werkes gegen mehrere vorliegende dominirende Punkte, von denen man den dominirendsten nicht kennt 388 309

Fünftes Capitel.

Défilement geschlossener Werke.

Vom Unterschied des Défilements offener und geschlossener Werke 390 310
Lage der dominirenden Höhen gegen geschlossene Werke . 391 311
Défilement einer 4eckigen Redoute gegen eine Höhe . . 391 312
Défilement geschlossener Werke gegen 2 Höhen . . . 393 313
Défilement einer 6seitigen Redoute gegen 3 Höhen . . 395 314
Verfahren, wenn durch das verticale Défilement der innere Raum nicht gedeckt werden kann 396 315
Von den Mitteln, sehr lange Verschanzungslinien der Enfilade zu entziehen 397 316
Défilement von Hohlbauten im Innern gegen directes Kanonenfeuer 398 317

Sechster Abschnitt.

Vom Bau der Feldwerke und ihren Verstärkungsmitteln.

Von den Vorarbeiten, welche dem Baue vorausgehen müssen 399 318
Vom Abstecken der Feuerlinie 400 319
Vom Abstecken verschiedener Winkel 400 320
Von der Bestimmung und dem Angeben des Reliefs, Abstecken des Eingangs und der Bonnets 402 321
Vom Entwerfen des Profils bei verschiedenen Brustwehrhöhen und Dicken 403 322
Vom Auftragen und Traciren der übrigen Verschanzungslinien 404 323
Von der Herstellung der Lattenprofile 405 324
Von der zur Erbauung eines Werkes nöthigen Anzahl Arbeiter, ihrer Berechnung und Eintheilung 407 325
Von dem zum Baue nöthigen Handwerkzeug 409 326
Von der Ausschachtung des Grabens 410 327
Von der Anschüttung der Brustwehr 412 328
Von der Arbeitsleistung der Arbeiter und der zum Bau erforderlichen Zeit 413 329
Beispiel zur Berechnung der Zeit und der Arbeiter zur Erbauung einer 4eckigen Redoute 414 330

Zweites Capitel.

Von den Bekleidematerialien, ihrer Anfertigung und Verwendung.

Zweck, Anwendung und Wahl der Bekleidematerialien überhaupt 416 331

Bekleidemittel von Erde.

Vom Plackwerk 416 332

Rasen.

Von der Güte der Rasen nach Beschaffenheit der Wiesen . 417 333
Ueber die Gewinnung des Rasens. Kopfrasen, Deckrasen 417 334

	Seite.	§.
Verkleidung mit Kopfrasen - .	419	335
Bedarf an Arbeitern	420	336
Anstellung derselben und Arbeitsleistung	420	337
Vom Verkleiden mit Deckrasen	420	338
Ueber den Transport der Rasen	421	339

Bekleidemittel von Holz.

Verschiedene Verwendung desselben	422	340

Flechtwerk.

Eintheilung in Flechtwerk und Hurten	422	341
Anfertigung des Flechtwerks an den Böschungen selbst .	423	342
Von den Wieden	423	343
Vom Verankern des Flechtwerks	424	344
Vom Verkleiden mit Hurten	425	345
Von dem zum Flechtwerk tauglichen Holz und der Arbeitereintheilung	425	346
Von der Arbeitsleistung, dem Handwerkzeug, dem Holzbedarf und dessen Gewinnung. Surrogat für Flechtwerk . .	425	347

Schanzkörbe.

Deren Beschreibung und Dimensionen	427	348
Von der Anfertigung der Schanzkörbe	427	349
Von der Anzahl Arbeiter und deren Leistung	428	350
Von der Verkleidung der Böschungen mit Schanzkörben, deren Bedarf und Transport	429	351

Faschinen.

Deren Beschreibung und Dimensionen	430	352
Von den Faschinenbänken	430	353
Vom Binden der Faschinen	431	354
Vom Bedarf an Arbeitern, von deren Leistung, dem Handwerkzeuge, dem Reisigbedarf und Transport der Faschinen	432	355
Vom Faschiniren der Brustwehrböschungen	433	356
Vom Faschiniren aus- und eingehender Winkel und Bögen .	435	357
Vom Faschiniren solcher Böschungen, deren Krete nicht dem Fusse parallel ist	435	358
Vom Faschiniren der schon fertigen Erdböschungen . .	435	359
Ueber die Anwendbarkeit der Faschinirung . . .	436	360

Bret- und Balkenverkleidung.

Art und Weise der Ausführung	436	361
Deren Anwendbarkeit	437	362
Bekleidungen von Stein	437	363
Bekleidung von Sandsäcken, Arbeiterbedarf, Arbeitleistung, Bedarf an Material	437	364
Bekleidung mit Tonnen, Fässern, Kasten	438	365
Regeln zur Verwendung des verschiedenen Bekleidungsmaterials	438	366

Drittes Capitel.

Bau in besonderen Fällen.

Bei eingeschnittenen Profilen.

Abstecken, Traciren, Arbeiteranstellung	439	367

Bei Grundwasser im Graben.

	Seite	§.
Bauausführung, Ablösung der Arbeiter, zu erlangende Grabentiefe	440	368

Bei Felsboden.

Bau auf mit Erde bedecktem und nacktem Fels 441 369

Bei Frostboden.

Art der Arbeitsführung, Aufthauen desselben 441 370

Bei Flugsand.

Doppelte Verkleidung, Bildung der Brustwehr aus Faschinen 442 371

Bei Morastboden.

Abstecken und Traciren der Brustwehr, Bauausführung . 442 372

In der Nähe des Feindes.

Mögliche 2 Fälle, und verschiedene Art der Bauausführung hierbei, Traciren und Anstellung der Arbeiter . . . 443 373

Viertes Capitel.

Vom Bau der Geschützbänke, Scharten und Bettungen.

Von der Anzahl Arbeiter, ihrer Leistung und dem nöthigen Handwerkzeug zur Erbauung der Bänke, Flügeltraversen und Bonnets 445 374

Einschneiden der Scharten in fertige Brustwehren; Bedarf an Arbeitern, Handwerkzeug und Bekleidungsmaterial . . 446 375

Legen der horizontalen und geneigten Bettungen, Anzahl der Arbeiter, Bedarf an Handwerkzeug, Zeit zum Bettunglegen 447 376

Allgemeine praktische Regeln zur schnellen, überschläglichen Bestimmung der zur Erbauung eines gegebenen Werkes nöthigen Anzahl Arbeiter. Ueber Werkzeug-Depots . . 449 377

Fünftes Capitel.

Anfertigung der Annäherungshindernisse.

Erbauung des Vorgrabens 450 378

Abstecken und Traciren der Wolfsgruben 450 379

Anfertigung derselben; Arbeitsleistung 451 380

Von der Anfertigung der verschiedenen Verhauarten; Arbeitsleistung 451 381

Von der Anzahl Arbeiter, dem Handwerkzeuge und der Zeit zur Anfertigung von Pallisaden; deren Transport und Setzen 453 382

Von der Anfertigung der Verpfählung 456 383

Von der Erzeugung und Verwendung der Eggen und Sturmbreter 456 384

Von der Erbauung von Staudämmen und Ueberfällen zu Ueberschwemmungen 457 385

Sechstes Capitel.

Flatterminen.

Erbauung der Schächte und Herstellung der Leitfeuer. Arbeitsleistung 459 386

Siebentes Capitel.

Ausführung des Hohlbaues.

	Seite	§.
Von der Kenntniss und Ausführung der Holzverbindungen .	460	387
Eigenschaften und Nomenclatur des Bauholzes	461	388
Von der Beschreibung der Holzverbindungen und deren Anwendungen	461	389
Bau der Blockhäuser.		
Traciren und Ausführung der verschiedenartigen Blockhausconstructionen, Herstellung der Pritschen; Zeit der Erbauung	463	390
Zeit zur Erbauung von Grabencaponnièren	466	391
" " " " gedeckten Geschützständen . .	467	392
Zeit zur Erbauung der Batterie-Magazine	467	393
Ueber den Bau von Hohltraversen und Poternen . . .	467	394

Anhang.

Achtes Capitel.

Bau der Lagerhütten.

Ueber deren Nothwendigkeit	469	395
Runde Lagerhütte nach preussischem Muster, ihr Traciren, ihre Erbauung, Arbeitszeit und der Bedarf an Material .	469	396
Viereckige Lagerhütte nach sächsischem Muster; Traciren, Erbauung, Material und Arbeitszeit zu derselben . . .	471	397

Angewandter Theil.

Siebenter Abschnitt.

Von der Anwendung der Feldschanzen.

Erstes Capitel.

Vom Einfluss des Terrains auf dessen Befestigung.

Ueber die Nothwendigkeit, die Individualität des Terrains vor dessen Befestigung zu studiren	475	398
Von der, der Befestigung günstigen Terrainbeschaffenheit im Allgemeinen	476	399
Von der ungünstigen Terraingestaltung für Befestigungen .	477	400

Zweites Capitel.

Befestigung wirklicher Terraingegenstände.

Gegenstände, welche bei der Befestigung der Anhöhen besonders zu berücksichtigen sind	478	401
Von der Beschaffenheit der Berghänge, ihrer Form und Ersteiglichkeit	479	402
Von der Form der obern Bergfläche, Kuppe, Plateau, Rücken	480	403
Befestigung steiler, unersteiglicher Anhöhen . . .	480	404
Befestigung der Anhöhen, die keine Ersteigung in geschlossener Ordnung, sondern nur in ausgedehnter gestatten . .	481	405
Befestigung von Anhöhen, die einen geordneten Angriff gestatten	481	406
Von der Verschanzung der Bergkuppen; Gestalt der Schanzen	482	407

	Seite	§.
Formanordnung der Verschanzungen für Plateaus und Bergrücken	482	408
Wesentlich mögliche Stellungen auf einem Plateau . .	483	409
Verschanzung der Stellung am Plateaurande nach dem Feinde zu	483	410
Verschanzung von Plateaus an dem, dem Feinde abgewandtem Hange	486	411

Von der Verschanzung der Bergrücken.

	Seite	§.
Von der Lage der Front einer Defensivposition zu einem Bergrücken; Hauptgesichtspunkte, welche bei deren Verschanzung festzuhalten sind	487	412
Verschanzung der Front, die quer über einen Rücken geht	488	413
Verschanzung einer Position auf einem Bergrücken, in seiner Längenausdehnung	489	414
Von der Reinigung des Vorterrains und dessen Berücksichtigung	490	415
Von der Befestigung der Défiléen im Allgemeinen . .	491	416
Von der Verschanzung der Hohlwege, Thäler und Pässe, um sie zu sperren	491	417
Um sich den Durchgang frei zu halten ,	493	418
Verschanzung der Walddéfiléen	493	419
Verschanzungen zur Sperrung von Strassen . . .	494	420
Verschanzung von Dämmen, die durch Moräste oder Ueberschwemmungen führen	495	421
Von den bei Verschanzung der Brücken zu berücksichtigenden Umständen	497	422
Von der Wahl des Flussübergangspunktes	498	423
Von den Anordnungen, um dem Feinde den Uebergang über vorhandene Brücken zu verwehren	499	424
Verschanzung der Furthen	500	425
Von der Verschanzung eines Flusses, um den Feind am Brükkenschlagen und Uebergange zu hindern	500	426
Von den Brückenköpfen im Allgemeinen, einfache und doppelte	502	427
Eintheilung der Brückenköpfe; grosse und kleine; ihr Zweck	503	428
Von den Haupteigenschaften guter Brückenköpfe . .	504	429
Von deren Formanordnung	507	430
Der Brückenkopf des General Eickemeyer	508	431
Brückenkopf nach Cormontaigne	508	432
Bousmard's Vorschläge zu Brückenköpfen	509	433
Rogniat's Ideen zu Brückenköpfen	510	434
Doppelter Brückenkopf	511	435
Einige geschichtliche Beispiele von Brückenköpfen . . .	511	436
Einiges über Strandbatterien	512	437

Drittes Capitel.

Benutzung der verschiedenen, vorzüglich durch die Kunst auf dem Terrain erzeugten Gegensände, welche an sich schon zum Theil Deckung gewähren, als Mittel zu Befestigungen.

	Seite	§.
Aufzählung und Benutzung dieser Gegenstände	513	438
Benutzung der Feld-, Chaussée-Gräben, Hohlwege, Feldraine und Dämme	514	439

	Seite	§.
Verstärkung der Hecken, Zäune von Pfahl- und Flechtwerk, der Bretwände	515	440
Benutzung und Einrichtung der Mauern zur Vertheidigung	516	441
Verstärkung schwacher und lückenhafter Mauern	518	442
Von der Umfangsform der Mauern, deren Verstärkung durch Tambours	519	443
Von der Sicherung der Ein- und Ausgänge	519	444
Von der Besetzung der Mauerschanzen	520	445
Von der Vertheidigungseinrichtung der Häuser überhaupt	520	446
Von den Eigenschaften, die ein Haus besitzen muss, um zur förmlichen Vertheidigungseinrichtung geschickt zu sein	522	447
Befestigung des Erdgeschosses. Verrammelung der Thüren und Fenster	522	448
Communicationen und Abschnitte im Innern	525	449
Vertheidigungseinrichtung der obern Etagen. Maschikulis	525	450
Von der Benutzung der Dächer. Wurfsichere Eindeckung der Häuser.	527	451
Flankirende Vertheidigung der Häuser durch Tambours oder Scharten in vorspringenden Theilen	528	452
Ueber die bei einer hartnäckigen Vertheidigung im Innern zu treffenden Vorsichtsmaassregeln	529	453
Besatzungsberechnung zur Vertheidigung eines Hauses	530	454
Von der Vertheidigungseinrichtung der Gehöfte	530	455
Von der Befestigung von Klöstern, Schlössern und Dorfkirchen in's Besondere	532	456
Von dem Einflusse des die Mauern oder Häuser umgebenden Terrains	533	457

Viertes Capitel.

Dorfbefestigungen.

In wiefern Dörfer zur Befestigung und Vertheidigung zu benutzen sind, und sich dazu eignen	534	458
Von der flüchtigen Befestigung eines Dorfes	535	459
Von der förmlichen Vertheidigungseinrichtung der Dörfer	538	460
Von der Befestigung ausgedehnter Dörfer von zerstreuten Gehöften	540	461
Von der Befestigung der Dörfer, welche dem Anzünden sehr ausgesetzt sind	541	462
Von der Rücksicht auf's Angriffsterrain	541	463
Ueber die richtige Benutzung und Vertheilung der activen Streitkräfte zur Dorfvertheidigung	541	464
Zusammenstellung der Hauptfälle, in welchen die Befestigung eines Dorfes durch seine Lage zur Defensivposition nothwendig oder vortheilhaft wird	542	465
Von der Befestigung der Städte überhaupt und den Eigenschaften, welche sie zur Vertheidigung qualificiren	545	466
Von der Befestigung offener Landstädte	546	467
Von der Befestigung der Städte mit alten Ringmauern und Thürmen	548	468
Von der Befestigung oder Zerstörung der Vorstädte	549	469
Von der Eintheilung der Arbeiter zur flüchtigen und förmlichen Vertheidigungseinrichtung von Oertlichkeiten	550	470

Fünftes Capitel.

Ueber die sogenannten verschanzten Linien als Verstärkungsmittel von Stellungen und Lagern ganzer Armeecorps.

	Seite	§.
Von der Anwendung und Eintheilung der verschanzter Linien	551	471
Von den zusammenhängenden Linien; deren Nachtheile und Anwendbarkeit	552	472
Vorschläge von Vauban, Clairac, Unterberger, Struensee, Tielke, Rogniat, Ipey, Eickemeyer	553	473
Von den Linien mit Zwischenräumen oder abgesonderten Werken im Allgemeinen	556	474
Von der Zusammensetzung dieser Linien	557	475
Drei Hauptfälle, für welche Linienverschanzungen mit Zwischenräumen anzulegen sind	558	476
Wahl des Terrains für den ersten Fall; offensive Vertheidigung; Bestimmung der Grösse der Zwischenräume . .	559	477
Betrachtungen, aus denen sich die Form, Grösse und Besatzung der einzelnen Werke für diesen Fall ergiebt .	560	478
Von den durch Rogniat vorgeschlagenen Modificationen der Werke	561	479
Beschreibung und Detail dieser Werke	562	480
Von der Wahl des Terrains für den 2ten Fall, die reine Defensive; Gliederung, Grösse, Form der einzelnen Werke; Verwendung der Truppen	563	481
Von der Vereinfachung dieses Systems und Angabe eines andern für die Ebene	566	482
Von der Zahl der Vertheidiger und deren Vertheilung für befestigte Stellungen	566	483
Von der Wahl des Terrains für den 3ten Fall, die gemischte Vertheidigung; von der Gliederung und Anlage der Werke	567	484

Taktischer Theil
oder
die Lehre vom Angriff und von der Vertheidigung der Feldschanzen.

Achter Abschnitt.

Die Lehre vom Angriff.

Erstes Capitel.

Vom Angriff überhaupt, den verschiedenen Arten desselben und ihrer Anwendung im Feldschanzenkriege . . .	570	485

Zweites Capitel.

Vom Ueberfall.

Von den Bedingungen, unter welchen vom Ueberfall ein günstiger Erfolg zu erwarten ist	572	486
Ueber die Mittel, sich die nöthigen Kenntnisse vom Feinde und seinen activen und passiven Vertheidigungskräften zu verschaffen	573	487

	Seite	§.
Von den Hauptgegenständen, die bei der Disposition zum Ueberfall berücksichtiget werden müssen	574	488
Ueber die günstigste Zeit, wenn Ueberfälle auszuführen sind	575	489
Ueber das Anordnen und Verfahren der Truppen zum Ueberfall	576	490
Vom Verhalten der Truppen beim Zusammentreffen mit dem Feinde	576	491
Verhalten der Truppen, wenn es ihnen gelungen ist, in die Verschanzung einzudringen	577	492
Verhalten der Reserve und der Flügeldeckungen . . .	578	493
Ursachen, welche oft das Misslingen von Ueberfällen herbeiführen können, und Verhalten der Angreifenden bei solchen Gelegenheiten	578	494
Von den Ueberfällen befestigter Häuser und Gehöfte . .	579	495
Von den Ueberfällen befestigter Städte	579	496

Drittes Capitel.

Vom gewaltsamen Angriffe.

Das Charakteristische des gewaltsamen Angriffs überhaupt .	580	497
Vom Gebrauche der Artillerie beim gewaltsamen Angriff .	581	498
Von der Stärke, Eintheilung und dem Vorrücken der Angriffstruppen. — Vorgehen der Schützen und Pionniere. — Aufräumen der verschiedenen Hindernisse	584	499
Von den Mitteln, in und über gewöhnliche Feldschanzgräben zu kommen	588	500
Passiruug solcher Gräben, die durch Caponnièren und Galerien vertheidiget sind	589	501
Von den Mitteln, die bei der Ersteigung der Escarpe und Brustwehr zur Erleichterueg angewendet werden können	589	502
Von dem Vorgehen der eigentlichen Sturmcolonnen. — Verhalten derselben, wenn sich in dem eroberten Werke ein Reduit befindet. — Von den Functionen der Reserve und den Flügeldeckungstruppen während dieser Periode . .	590	503
Vom beschleunigten Artillerie-Angriff, verbunden mit Escalade	591	504
Vom Angriff der Gebäude überhaupt	592	505
Angriff leichter Gebäude ohne Artillerie	592	506
Angriff fester Gebäude mit Artillerie	593	507
Angriff nicht feuerfester Gebäude	595	508
Vom Angriff auf Gehöfte	595	509
Ueber den Angriff auf Dörfer	596	510
Ueber den Angriff auf offene Städte und auf solche, welche noch alte Wallmauern haben	600	511
Von dem Angriff befestigter Stellungen im Allgemeinen .	603	512
Schlussfolge	603	513

Neunter Abschnitt.

Die Lehre von der Vertheidigung.

Von den für die Vertheidigung zu ergreifenden Sicherheitsmaassregeln überhaupt, und in's Besondere gegen Ueberfall	604	514
Von dem Verhalten der Vertheidiger, wenn der Feind einen Ueberfall auszuführen sucht	605	515

	Seite	§.
Verhalten der Vertheidiger, wenn es dem Gegner gelingt, in's Innere der Befestigung zu dringen	607	516
Von Dem, was bei einem gewaltsamen Angriffe von Seiten der Vertheidiger, hauptsächlich in Bezug auf die passive Defensive, im Allgemeinen zu befolgen und zu berücksichtigen ist	608	517
Von den Vortheilen, welche der Vertheidigung durch kluge Benutzung des Offensiv-Elementes erwachsen können .	609	518
Verhalten der Vertheidiger während der ersten Periode der Vertheidigung, wo der Feind hauptsächlich durch seine Artillerie zu wirken sucht	610	519
Verhalten der Vertheidiger in der zweiten Vertheidigungs-Periode, wenn der Gegner in den Bereich des Kartätschschusses kommt	611	520
Verhalten der Vertheidiger in der dritten Periode der Vertheidigung, wo der Feind im Bereich des Kleingewehrfeuers anlangt	612	521
Verhalten der Vertheidiger während der vierten Vertheidigungs-Periode, wo der Feind den Uebergang über den Graben unternimmt und den Sturm auf die Brustwehr vorbereitet	614	522
Verhalten der Vertheidiger in der fünften Periode während des Sturmes auf die Brustwehr	616	523
Ueber das Verhalten der Vertheidiger, wenn der feindliche Sturm nicht zurückgeschlagen werden kann	618	524
Von den Vortheilen, die man sich bisweilen im Winter bei der Vertheidigung verschaffen kann	619	525
Von dem Charakter der Häuservertheidigung im Allgemeinen	619	526
Von der Vertheidigung einzelner Häuser. — Hülfsgeräthe für die Vertheidigung. — Vertheilung, Benutzung und Leitung der Streitkräfte. — Verhalten, wenn der Feind nur mit Fussvolk angreift. — Verhalten beim Artillerieangriff. — Leitung der Vertheidigung, wenn der Feind in das Gebäude eindringt	620	527
Von der Gehöftevertheidigung. — Eine Combination der Mauer- und Hausvertheidigung. – Vortheilhafte Benutzung der Offensive dabei	625	528
Von der Bedeutsamkeit, die dergleichen Postenvertheidigungen für den Krieg erlangen können. — Beispiele aus der Kriegsgeschichte. —	626	529
Vertheidigung von Dörfern. — Was auf die Vertheidigung den meisten Einfluss hat. — Vertheilung der Vertheidiger. — Aeussere Vertheidigung. — Innere Vertheidigung. — Reduitvertheidigung. — Rückzug. — Benutzung offensiver Truppentheile. —	627	530
Vertheidigung von Städten. — Offene Städte. — Städte mit Mauer und Graben. — Mauervertheidigung gegen gewaltsamen Angriff; gegen Leiterersteigung. — Ausfälle. — Innere Vertheidigung. — Rückzug. —	630	531
Allgemeine Andeutung über die Vertheidigung von befestigten Armeestellungen	632	532
Schlussfolge	632	533

Bayerische Staatsbibliothek München

Anhang.

Zehnter Abschnitt.

Von den Kriegsbrücken.

Erstes Capitel.

	Seite	§.
Von der Nothwendigkeit der verschiedenartigen Terrainverbindungen für Truppenbewegungen	637	1
Von den verschiedenen Mitteln, Communicationen über Gewässer zu Stande zu bringen. — Unterbrochene und ununterbrochene Commuuications. Eintheilung der Brücken nach ihrem Zwecke, ihrer Unterstützung und in Nothbrücken .	637	2
Vergleichung der unterbrochenen und permanenten Uebergangsmittel über Flüsse. Sicherung und Befestigung der letztern	638	3
Ueber die Nothwendigkeit, das Tragvermögen der als Uebergangsmittel anzuwendenden Fahrzeuge kennen zu lernen .	638	4
Flössen. — Ihre Erbauung im Allgemeinen	639	5
Wie das Tragvermögen einer Flösse zu berechnen und die Grösse derselben zu ermitteln ist	640	6

Zweites Capitel.

Brücken.

Grenzen, innerhalb welcher der Bau der Brücken behandelt werden soll; Nothwendigkeit für den Officier denselben zu kennen	643	7
Ueber die allen Brücken gemeinschaftlichen Gegenstände; Brückendecke, Geländer und Spannung	643	8
Ueber das Verhältniss der Anzahl und Stärke der Brückenbalken zur Spannung; deren Maximum; vom Belag . .	644	9
Vom Landstoss und der Lage der Streckbalken	644	10
Von den verschiedenen Methoden, lange und starke Balken über zu überbrückende Hindernisse zu bringen . .	646	11

Bau der Brückenstege.

Brückenstege von Stangen und Bretern erbaut	648	12
Beweglicher Brückensteg für Infanterie über Verschanzungsgräben	649	13

Uferbrücken.

Deren Definition und Erbauung im Allgemeinen	650	14
Allgemeine Angabe des Verfahrens bei nicht zureichenden oder zu schwachen Streckbalken	651	15
Verstärkung einer Uferbrücke für Balken, die zu schwach für die gegebene Spannung sind	651	16
Unterstützung der Brücke durch Sprengwerk	652	17
Verstärkung einer Brücke durch Hängewerk	652	18
Erbauung einer Uferbrücke mit nur 2 hinlänglich langen und starken Streckbalken	653	19

Bayerische Staatsbibliothek München

	Seite	§.
Uferbrücken von Balken, welche nicht über die Spannung reichen	654	20
Unterstützung von Uferbrücken durch auf Seilen ruhende Böcke	655	21
Vom einfachen und doppelten Zwängwerke im Allgemeinen und dessen Spannweite	655	22
Von der Erbauung einer Uferbrücke mittelst einfachen Zwängwerks	656	23
Uferbrücken von doppeltem Zwängwerke	657	24
Uferbrücken von einfachem und doppeltem Zwängwerke aus Birago'schem Material	658	25

Brücken mit besondern Unterstützungen zwischen den Ufern.

Von den Fällen, wenn Unterstützungen nöthig werden, so wie deren Eintheilung	659	26

Bretstapelbrücken.

Erbauung der Bretstapelbrücken	659	27
Von den sogenannten Vogelbauerbrücken	660	28

Bockbrücken.

Erklärung und Anwendung derselben, Eintheilung der Böcke nach Anzahl der Bockbeine	660	29

Zweifüssige Böcke.

Ihre Vor- und Nachtheile und Aufzählung	661	30
Vom Material der Birago'schen Bockbrücke	661	31
Von der Anwendung der Birago'schen Böcke überhaupt und zum Brückenschlagen auf dem Lande und im Wasser	663	32
Von der Herstellung und Verwendung gezahnter Stellböcke als Surrogat für Birago'sche	664	33
Von den zweifüssigen Böcken aus unbearbeitetem Holze zusammengebunden, und dem Brückenschlagen mit selbigen	665	34

Vier- und fünffüssige Böcke.

Von der Verwendung der gewöhnlichen Rüst- oder Mauerböcke	666	35
Von der Construction der 4- und 5füssigen Böcke	667	36
Vom Setzen dieser Böcke auf dem Lande und im Wasser	667	37

Sechsfüssige Böcke.

Construction derselben durch sogenannte Krakel; Spannung unter einander	668	38

Pfahl- und Jochbrücken.

Von der Construction der Pfahljoche; Anwendung der Pfahlbrücken	669	39
Von den Wagenbrücken	670	40
Von den Schanzkorbbrücken	670	41
Von den Seil- oder Taubrücken	671	42

Drittes Capitel.

Brücken mit schwimmenden Unterlagen.

	Seite	§.
Ueber die Benutzung der Fahrzeuge auf schiffbaren Flüssen zur Erbauung leichter Brücken	672	43
Von den grössern Kriegsbrücken über bedeutende Ströme	674	44
Von den Pontons und ihren Haupteigenschaften . . .	674	45
Von den hölzernen Pontons	675	46
Von den metallenen Pontons	676	47
Von den Segeltuch-Pontons und dergleichen mit Korkfütterung	677	48
Von den Haken und Einschnitten zum Einlegen und Festschnüren der Streckbalken	677	49
Von den englischen Cylinderpontons	678	50
Von den Pontonwagen oder Haquets	678	51
Von der Erbauung der Kriegsbrücken mittelst grösserer Schiffe	679	52
Von den verschiedenen Arten, Brücke mit Pontons oder Schiffen zu schlagen	679	53
Von den in Sachsen beim Brückenschlagen üblichen Spannungen	681	54
Von der Durchlassmaschine	682	55
Von der Zusammensetzung der sächsischen Brückenequipage .	682	56
Von den Flossbrücken	683	57
Von den Fass- oder Tonnenbrücken	684	58
Von den beim Uebergange über schwimmende Brücken nöthigen Vorsichtsmaassregeln	686	59
Von der Ueberbrückung der Sümpfe und Moräste . . .	687	60
Von den sogenannten Eisbrücken	688	61

Viertes Capitel.

Zerstörung der Brücken.

Vom Abbrechen und Auseinandernehmen schwimmender Brücken	688	62
Von der Zerstörung der eigenen Schiff-, Pfahl- und Steinbrücken	689	63
Von den Zerstörungsmitteln gegen alle Arten feindlicher Brücken	690	64

Fünftes Capitel.

Sicherung der eigenen Brücken.

Von den Vorkehrungen, um die eigenen Brücken gegen feindliche Zerstörung zu sichern. Estacade	693	65

Elfter Abschnitt.

Von den Terrainverbindungen durch Strassen und Wege.

Erstes Capitel.

Erklärung von Weg und Strasse. Nothwendigkeit für den Officier, ihre Eigenschaften und Herstellung zu kennen .	696	66
Eintheilung der Strassen und Wege	697	67
Von den verschiedenen Arten der Kunstwege	697	68

	Seite	§.
Von den Naturwegen	700	69
Von den Land- oder Hauptstrassen	700	70
Von den Neben- oder Provinzialstrassen	701	71
Von den Landwegen	701	72
Von den Feld-, Holzwegen und Viehtriften	702	73
Von den Post- und Handelsstrassen	702	74
Von den Colonnenwegen	702	75
Von den unfahrbaren Wegen, den Reit- und Fusswegen	703	76
Von den für den Kriegsgebrauch besonders zu beachtenden Gegenständen bei Strassen	704	77
Von der Beurtheilung der Fahrbarkeit eines Weges für Kriegszwecke	706	78
Ueber das Recognosciren eines Weges, Aufzählung der anzugebenden Data und Schema zu deren Zusammenstellung	707	79

Zweites Capitel.

Von der Ausbesserung der Wege im Allgemeinen, den dazu brauchbaren Materialien und ihrer Verwendung	709	80
Von den speciellen Umständen, welche auf die Art und Weise der Wegebesserung influiren	710	81
Von der Ausbesserung der Wege mit tiefen Löchern, Geleisen oder Quergräben	711	82
Von der Ausbesserung der durch Wasser verdorbenen Wege	712	83
Von den Mitteln, zu schmale oder enge Wege fahrbar zu machen	712	84
Von den Mitteln, die Steile von Gebirgswegen weniger nachtheilig zu machen	714	85

Zwölfter Abschnitt.

Notizen über die Wirksamkeit der verschiedenen im Felde gebräuchlichen Pulverwaffen.

Ueber die Nothwendigkeit der Kenntniss der Wirkung der Feuerwaffen für die Feldbefestigungskunst	716	86
Aufzählung der gebräuchlichen Feuerwaffen	716	87
Von den Schussweiten der Flinten, Büchsen und Spitzkugelgewehre	716	88
Von der Schuss- und Wurfweite der Feldkanonen und Haubitzen	718	89
Von der Schussweite und dem Streuungskegel mit Kartätschen	718	90
Von den Schrapnells oder Granatkartätschen, deren Schussweiten und Wirkung	719	91
Von der Wahrscheinlichkeit des Treffens der Feuerwaffen überhaupt	720	92
Von der Wahrscheinlichkeit des Treffens mit glattem und gezogenem Gewehr und der Schnelligkeit des Feuerns	720	93
Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Feldgeschützen	724	94
Von der Schnelligkeit des Feuerns mit Feldgeschütz	726	95
Schlussfolgerungen aus den vorhergehenden Angaben für den Gebrauch der Feuerwaffen	727	96
Ueber das Eindringen der Geschosse in Körper und den, die Tiefe desselben bedingenden Umständen	728	97
Ueber das Eindringen von Kanonenkugeln in Erdbrustwehren	730	98

	Seite	§.
Ueber die Tiefe des Eindringens der Kanonenkugeln in Holz	733	99
Ueber die Tiefe des Eindringens der Kanonenkugeln in Mauerwerk	733	100
Von den Wirkungen der Granaten gegen Deckungen von Erde, Holz und Stein	735	101
Ueber die Tiefe des Eindringens der Gewehrkugeln in Erde, Holz und Stein	736	102
Beschreibung, Trefffähigkeit, Schussweiten und Percussionskraft der Kriegs-Raketen	737	103

Bayerische Staatsbibliothek München

Einleitung.

§. 1.

Der Krieg besteht aus einer Reihe Gefechten oder Schlachten, welche durch die Strategie eingeleitet und vorbereitet und durch die Taktik entschieden werden, und welche sämmtlich den Endzweck haben, entweder die feindlichen Streitmittel zu zerstören, oder von einer Terrainstrecke zu vertreiben, oder die eignen zu erhalten und eine Terrainstrecke (Position) zu behaupten.

Im ersten Falle verfährt man angriffsweise, offensiv, im zweiten vertheidigungsweise, defensiv. —

§. 2.

Die Offensive wird eine Armee nur dann ergreifen, wenn sie der feindlichen physisch und moralisch gleich oder überlegen ist. Der Angriff wird ausgeführt, indem sie der letztern entgegengeht, durch die Feuerwirkung den Feind zu vertreiben oder zu schwächen sucht und endlich die Entscheidung, durch den Stoss der Masse und den Gebrauch der blanken Waffen herbeiführt. —

Die Defensive, welche gewöhnlich der in irgend einer Weise Schwächere einhält, hingegen besteht darin, dass man den Angriff des Feindes abwartet, seine Streitmittel gegen des-

sen Feuerwirkung möglichst zu sichern, ihn aber durch die eigne so zu schwächen sucht, dass bei der Entscheidung durch die blanke Waffe ein Gleichgewicht eintritt, oder dass man dieser Entscheidung sich zu entziehen strebt, ohne seine Positionen zu verlassen. —

§. 3.

Für die Offensive ist daher Freiheit der Bewegung aller Truppengattungen bis an die feindliche Schlachtlinie Hauptbedingung des schnellen und günstigen Erfolgs, für die Defensive hingegen ist es die Verhinderung der feindlichen Annäherung überlegener Kräfte und Steigerung der eignen Feuerwirkung, woraus hervorgeht, welchen Einfluss die Bodengestaltung (das Terrain) ausübt, indem es durch Unebenheiten, durch Wasserhindernisse und Bewachsungen des Bodens oder Bebauungen die Uebersicht beschränkt und die Bewegungen der Truppen hemmt, und durch seine Höhenverhältnisse und letztre beiden Vorkommnisse gegen Feuer deckt.

§. 4.

Jede der streitenden Parteien wird daher bemüht sein, sich ein Schlachtfeld zu wählen, dessen Gestaltung der besondern Absicht, Offensive oder Defensive, entspricht; allein da die Maassnahmen der einen Partei immer die der andern bedingen, da ferner die Strategie in Verbindung mit der Politik oft Schlachtfelder bestimmt, das Terrain daher dann gegeben ist, so wird der Angreifer häufig Terrainhindernisse zu überwinden haben, ehe er zum Gebrauch der blanken Waffe schreiten kann, während der Vertheidiger Hindernisse vor seiner Front und seinen Flanken, so wie deckender Terrainobjecte entbehren wird. — Hier nun muss die Technik der Taktik zu Hülfe kommen, um das Gleichgewicht herzustellen oder ein Uebergewicht eines Theils zu schaffen und das Terrain so zu corrigiren oder vorzubereiten, wie es der militärische Zweck verlangt.

§. 5.

Die Gesammtsumme der aus Theorie und Praxis hergeleiteten Regeln und Anleitungen, dergleichen Terraincorrecturen

zu bestimmen, zu entwerfen und auszuführen, begreift man unter dem Namen der Kriegsbaukunst. Nun ist zwar für grössere Verhältnisse die Bestimmung dieser Correcturen dem Generalstabe, die Entwerfung den Ingenieur-Offizieren, und die Ausführung den Pionnieren und Pontonnieren anvertraut; allein nichts destoweniger ist das Studium der Kriegsbaukunst den Offizieren aller Waffen eine heilige Pflicht, theils weil jeder Offizier in seinem Wirkungskreise ohne Beihülfe zur Anwendung solcher Terrainumwandelungen im kleinern Maassstabe gedrängt werden kann, oder sie selbst zur Lösung einer vielleicht wichtigen Aufgabe anwenden wird, wenn er sie versteht; theils weil fast immer zur Ausführung solcher Umwandlungen andre Truppen als Pionniere und Pontonniere verwandt werden, und diese nur als Anweisende fungiren; theils endlich, weil der Offizier der Linie und der Artillerie berufen ist, schon fertige Verstärkungsmittel zu benutzen und zu vertheidigen, stets viel von deren umsichtiger Benutzung abhängt, und diese nur durch deren genaue, innerste Kenntniss ermöglicht wird.

§. 6.

Die Aufgabe der Kriegsbaukunst ist also wesentlich eine zweifache:

1. Gangbarmachung des Terrains;
2. Umwandlung des Terrains zu Bewegungshindernissen und Deckungen, oder Neuschaffung derselben.

Das erstere lehrt die Wege- und Brückenbaukunst, das zweite die Verschanzungskunst, und sind dies zugleich die beiden Haupttheile, in welche erstere zerfällt.

Die Verschanzungskunst als der für die Defensive wichtigste wird zuerst, die Weg- und Brückenbaulehre sodann abgehandelt werden.

§. 7.

Die Verschanzungskunst lehrt also Schlachtfelder so zu verstärken und vorzubereiten, dass das Uebergewicht des Angreifers an Feuerwirkung und Stosskraft durch Deckungen und Bewegungshindernisse in einer Weise paralysirt wird, dass der

Vertheidiger zu günstiger Zeit selbst zum Angreifer werden kann, — entweder partiell, schon während der Vertheidigung durch momentanes und locales Uebergewicht, oder mit seiner ganzen Macht, wenn durch Verstärkungen, die durch die Behauptung der Position Zeit fanden, heran zu rücken, der Vertheidiger dem Angreifer im offenen Felde gewachsen oder überlegen ist, oder aber dies dadurch erreicht wurde, dass der Feind so viel Verluste an Streitmitteln oder moralischer Kraft erlitten hätte.

Es erhellt aus dem Gesagten, dass hier nur von Verschanzung der Defensivpositionen die Rede sein kann, und dass dahin auch die Angriffsarbeiten gehören, die zur Einnahme einer Defensivposition vorgenommen werden, da sie eben auch nichts Anderes als Deckungen und Vertheidigungsvorbereitungen gegen feindliche Angriffe, Ausfälle, sind.

§. 8.

Die Defensivpositionen zerfallen nun

1. in solche, welche bei ausbrechendem Kriege stets besetzt und so lange als möglich mit einer Minderzahl behauptet werden müssen, als: die politischen Grenzen des Staats, Haupt-, Land- und Wassercommunicationen und deren Vereinigungspunkte, Haupt- und Residenzstädte, namentlich in centralisirten Staaten;

2. in solche, welche während des Krieges und durch dessen Wechselfälle eingenommen werden müssen.

Die ersteren sind daher durch die politische und geographische Lage und Beschaffenheit des Staates, so wie durch staatsöconomische Rücksichten gegeben und werden daher auch schon im Frieden mit allen Mitteln, welche die Wissenschaft und die Finanzen darbieten, vorbereitet und permanent erhalten. Sie bestehen aus einem System von festen Plätzen, Festungen, deren jede für sich eine Defensivposition abgeben kann, oder deren mehrere zusammen eine solche Position bezeichnen und verstärken.

Ihre Erbauung lehrt die Festungsbaukunst oder beständige Befestigungskunst.

Defensivpositionen, welche erst im Laufe des Krieges die Wichtigkeit von Festungen, zur Deckung von Magazinen, Rück-

zugslinien etc. erhalten, oder deren Wichtigkeit beim Ausbruche eines Kriegs durch besondere Verhältnisse fühlbar wird, verstärkt man durch provisorische Befestigungen, d. h. durch Festungen, denen man eine Stärke giebt, wie sie beschränkte Zeit und Mittel gestatten; sie verschwinden nach dem Kriege oder werden zu wirklichen Festungen umgewandelt.

Die 2. Klasse von Defensivpositionen wird plötzlich im Laufe des Kriegs dem Vertheidiger gleichsam aufgezwungen; es bleibt zu deren Verstärkung und Vorbereitung mithin nur die Zeit vom Eintreffen in der Position bis zum Angriff des Feindes; wenige Tage, oft nur eine Nacht. — Diese kurze Zeit, so wie die geringen in derselben zu beschaffenden Mittel gestatten daher meist nur eine Terrainumwandlung, seltener eine Neuschaffung von Deckungen und Annäherungshindernissen, oder diese doch in beschränkterem Maasse. Man nennt dieselben dann Feldbefestigungen oder Feldschanzen und die Lehre von ihrer Erbauung die Feldbefestigungskunst. Sie macht den Inhalt des folgenden ersten Theils.

§. 9.

Die Wege- und Brückenbaukunst findet für das Feld nur so weit Anwendung, als es sich um Besserung und Gangbarmachung vorhandener Wege oder um Anlage sogenannter Colonnenwege für den Marsch zum oder in's Gefecht der Truppen, und um Erbauung interimistischer Brücken über Gewässer und Ravins oder Herstellung zerstörter handelt; alle grossartigeren Brückenbauten fallen in's Gebiet der Pontonnierwissenschaft, die hier nur auszugsweise behandelt werden kann.

§. 10.

Die Feldbefestigungskunst soll nun der leichteren Uebersicht wegen in drei Hauptabschnitte getheilt werden:

1. in den theoretischen, in welchem die aus der Taktik abgeleiteten Grundsätze und Formen zur Anlegung von Feldbefestigungen und ihrer Verstärkungen entwickelt werden sollen;

2. in den angewandten, welcher

a. von der Anlage der Schanzen auf unebnem Terrain,

b. von der Erbauung der Feldschanzen und ihrer Verstärkungen,

c. von der Verschanzung bestimmter Terraintheile,

d. von der Befestigung taktischer Posten,

e. von der Verschanzung ganzer Schlachtfelder handelt;

3. in den tactischen, welcher von der Vertheidigung und von dem Angriffe von Verschanzungen handelt.

Die Wegebau- und die Kriegsbrückenbaulehre werden jede für sich ein Capitel einnehmen.

Die

Feldbefestigungskunst.

Theoretischer Theil.

Bayerische Staatsbibliothek München

Erster Abschnitt.

Von der Einrichtung des Profils der Feldschanzen.

§. 1.

In §. 7 der Einleitung ist das Wesen und der Zweck der Feldbefestigung, Verstärkung von Defensivpositionen, erklärt worden; es blieben daher nur die Anforderungen zu entwickeln, welche an eine solche gestellt werden müssen. — Die allgemeinste Anforderung war, dass eine solche Defensivposition mit möglichst wenig Vertheidigungsmitteln, lebendes und todtes Material, gegen eine bedeutende Uebermacht eine gewisse Zeit festgehalten werden könne.

Die Länge dieser Zeit ist stets bestimmt und geht aus dem taktischen oder strategischen Zwecke der Position hervor; bestimmt demnach auch die derselben zu gebende Stärke. Z. B. eine Armee oder ein Corps befindet sich im Lager oder in Cantonnirungen, muss aber einen feindlichen Angriff von einer oder mehreren Seiten gewärtigen, so würden dort schwach besetzte aber verschanzte Defensivpositionen einzurichten sein, welche sich so lange durch ihre permanente Besatzung halten müssen, bis das Hauptcorps in Schlachtbereitschaft dem Feinde entgegenrücken und ihn angreifen oder sich in besagten Positionen vertheidigen kann. — Oder eine Armee muss sich durch ein Defilée (Engpass, Brücken etc.) Angesichts eines nachdrängenden Feindes zurückziehen, so muss vor demselben ebenfalls eine Defensivposition genommen werden, welche das allmählige Abziehen der Truppen gestattet, also auch mit sehr geringen Streitmitteln einem überlegenen Angriff widerstehen kann, bis das Hauptcorps das Defilée passirt hat. — Endlich kann eine Armee zur Schlacht unter nachtheiligen Verhältnissen, — seien dieselben ungünstiges Terrain, numerische oder mora-

lische Schwäche, gezwungen werden; auch dann wird sie zur Verstärkung der Defensivposition durch die Feldbefestigung schreiten müssen. — Letztere ist also ein Verstärkungsmittel, indem sie momentaner und localer Schwäche abhilft und so die Defensive verstärkt, oder bei numerischem Gleichgewichte es möglich macht, mit wenig Mitteln an einem Orte die Ueberlegenheit des Feindes zu paralysiren und dafür anderwärts mit Uebermacht aufzutreten, — sie verstärkt daher auch die Offensive.

Um nun der allgemeinen Anforderung zu entsprechen, muss eine Defensivposition folgende specielle Eigenschaften haben:

1. Sie muss ein Hinderniss vor der Front und den Flanken haben und nicht umgangen werden können, sondern angegriffen werden müssen, wenn der Feind seinen Zweck erreichen will.*)

2. In der Position müssen deckende Gegenstände sein, welche die fechtenden Truppen und Reserven gegen das feindliche Feuer sichern.

3. Diese Deckungen jedoch müssen den freien und vortheilhaften Gebrauch aller Waffen nicht nur gestatten, sondern deren Effect auch erhöhen, also namentlich auch die Offensive zulassen und begünstigen.

4. Die Position muss eine freie Uebersicht über das Vorterrain und die Bewegungen des Feindes gestatten, die eignen, sowohl zur Ablösung als Unterstützung verbergen, ohne sie irgend wie zu hindern.

5. Die Ausdehnung der zu vertheidigenden Terrainstrecke muss im Verhältniss zu der Anzahl der Vertheidiger stehen, und daher weder zu gross noch zu klein zu deren Gefechtsentwickelung und taktischer Verwendung sein.

6. Es muss eine oder mehrere gesicherte Rückzugslinien aus der Position geben, auf die der Feind nicht auf geradem Wege wirken kann.

7. Die Position muss entweder ein Reduit, d. h. einen Zufluchtsort für die aus der Gefechtslinie verdrängten Vertheidiger haben, wenn man sie behaupten will; oder es muss eine zweite im Rücken liegende Defensivposition vorhanden sein, die den Rückzug sichert.

§. 2.

Selten oder nie wird man wohl ein Terrain finden, welches Allen diesen Anforderungen entspricht; bald werden Hin-

*) Zu umgehen ist allerdings jede Stellung; allein muss der Angreifer einen so grossen Umweg machen, dass er mehr Zeit verliert, als die, welche die Position gehalten werden sollte, so ist ihr Zweck erreicht.

dernisse vorhanden sein, aber keine Deckungen dahinter, bald diese mehr oder weniger vollkommen sich darbieten; allein sie werden die Waffenwirkung hemmen; bald wird es an Verbindungen in der Stellung fehlen etc.; hier tritt nun die Feldbefestigungskunst ein und ändert das Terrain, dem jedesmaligen Zwecke gemäss, durch Umwandlung des Vorgefundenen oder durch Neubauten für das Gefecht um.

Dieser Zweck kann nun ein doppelter sein, entweder:

Die Vertheidigung der Stellung stehenden Fusses oder die stricte Defensive, höchstens mit Offensive innerhalb der Stellung gegen den eingedrungenen Feind, oder

Die offensive Vertheidigung, bei welcher nur ein geringer Theil der Vertheidiger die Position besetzt hält, während die Hauptmacht dem Angreifer entgegengeht, um ihn in günstigen Momenten anzugreifen und zu schlagen; selbst geschlagen aber in oder hinter die Position zurückgeht und dann in die stricte Defensive tritt.

Im ersten Falle müssen so viel Hindernisse wie möglich auf dem Wege des Feindes bis zu unserer Aufstellung liegen, der Gebrauch der Feuerwaffen muss erleichtert und ihre Wirkung gesteigert werden, während die der feindlichen möglichst zu verringern ist, und endlich muss, kommt es zum Gebrauch der Nahwaffen, der Angreifer mit Uebermacht in der Stellung von mehreren Seiten angegriffen werden können. Diese Aufgaben würden im Allgemeinen zu lösen sein, indem die Stellung auf ein oder mehreren Seiten mit einem Hindernisse (natürliche) als Flüsse, Moräste, Teiche, durchschnittenes Terrain, Fels etc. (oder künstliche, siehe später §. 146) und dahinter mit einem deckenden, vertheidigungsfähigen Wall umgeben würde, der den anrückenden Feind überhöht.

Eine solche Einrichtung heisst Schanze oder Verschanzung.

Im zweiten Falle würden ein oder mehrere Hindernisse vor der Front die Offensive hemmen; es müssen daher nur einzelne Punkte der Stellung, und zwar solche, mit deren Verlust der der ganzen Stellung verknüpft wäre, wie oben verschanzt sein, so dass zwischen, vor oder hinter ihnen Raum zur freien Bewegung und zum Gefecht bleibt. — Diese Punkte werden dann rein defensiv vertheidigt, sie wirken aber auf die ganze Stellung durch ihre geschützten Fernwaffen, bedürfen wenig Besatzung, erlauben daher zur Offensive mehr Kraft zu verwenden und sichern doch die Behauptung der Stellung auch für die mögliche Defensive.

Hindernisse vor der Front sind hier nur zweckmässig, wenn sie so weit von der Gefechtslinie abliegen, dass noch freier

Raum für die Entwickelung der Truppen zwischen ihnen und den Schanzen bleibt. Diese Hindernisse, welche wenig Durchgänge haben, hindern die feindliche Entwickelung und erlauben so, den Feind getrennt anzugreifen und mit localer Uebermacht zu schlagen.

Da nun der zweite Fall mehr die Gliederung und Verwendung der Schanzen zu tactischen Zwecken ist, wobei der Befestiger nur secundär auftritt, während im ersten Falle der Befestiger mehr oder weniger die tactische Aufstellung bestimmt, so ist es dieser Fall, welcher am geeignetsten ist, die Grundregeln der Feldbefestigung zu entwickeln, und da Terrainumwandlungen oder Correcturen erst vorgenommen werden können, wenn man die Regeln für den Neubau kennt, so sollen diese zuerst entwickelt werden, wobei das Terrain als eine vollkommene Ebene vorausgesetzt wird; im angewandten Theile wird dann die Anwendung auf das Terrain und dessen Correctur gezeigt werden.

§. 3.

Jede Verschanzung muss nach ihrem Profil (Durchschnitt mittelst einer senkrechten Ebene) und nach ihrem Grundrisse oder Tracée (d. i. die Gestalt des Umrisses, den sie einem über jeden Punkt derselben gleichzeitig senkrecht stehenden Auge darböte) betrachtet werden.

Das Profil enthält alle Höhendimensionen über der horizontalen Bauebene und die Stärkenabmessungen, weshalb man von einem starken und schwachen Profil spricht; es wird allein durch den Befestiger bestimmt.

Der Grundriss bedingt die tactische Aufstellung der Vertheidiger, die durch eine Linie, die Feuerlinie, von welcher man das Feuer der Besatzung ausgehend denkt, fest und unabänderlich bestimmt wird. Zwar sieht man in Wirklichkeit in ihm auch die Stärkenabmessungen; allein der mathematische Grundriss besteht nur in einer Linie (Feuerlinie), an welcher man sich das construirte Profil hingeschoben und so die körperliche Verschanzung erzeugt denkt.

Betrachtet man nun den Standort der Verschanzung als die einzunehmende, reine Defensivposition auf einer Ebene, so kann dieselbe keiner der in §. 1 gestellten Anforderungen durch das Terrain entsprechen; es müssen daher diese Anforderungen sämmtlich durch künstliche Neubauten erreicht werden. Wie diese anzuordnen sind, wird am klarsten werden, wenn man untersucht, welche Grundsätze und wie dieselben 1. durch die Anordnungen des Profils und 2. durch die des Grundrisses erzielt werden können.

§. 4.

Das Profil.

1. **Die Defensivposition soll ein Hinderniss vor sich haben, welches die Annäherung des Feindes an die eigne Aufstellung, und dadurch die Möglichkeit mit Uebermacht angegriffen und zu einem nachtheiligen Handgemenge gezwungen zu werden, verhindert, und nicht umgangen werden dürfen.**

Ein Graben, breit genug, um nicht übersprungen zu werden, d. i. 10—12′ Minimum, so tief als möglich und mit steilen Seitenwänden, erfüllte diese Bedingung, da er nicht mit Massen, deren Stoss am meisten zu fürchten ist, durchgangen werden kann. Die Umgehung muss durch Anlehnung an Hindernisse oder daneben und dahinter aufgestellte Truppen, oder durch die Ausdehnung der Position verhindert werden. Kann ein solcher Graben nicht angelegt werden, so müssen schwer oder gar nicht zu übersteigende Annäherungshindernisse angewandt werden, welche später erwähnt werden sollen.

Hierdurch wären zwar die Vertheidiger gegen alle Angriffe der blanken Waffe gesichert; **allein nicht gegen die Wirkungen der Fernwaffen, gegen das directe Feuer der Kanonen und des Kleingewehrs und des Wurffeuers der Haubitzen, gedeckt.** Es muss daher irgend eine Deckung, Wall oder Brustwehr genannt, gegen ersteres Feuer zwischen Angreifer und Vertheidiger hinter den Graben gelegt werden, welche hoch genug ist, um den Vertheidiger zu schützen und stark genug, um nicht von den angewandten Geschossen durchdrungen zu werden. Gegen Wurffeuer muss man sich durch eine feste Decke, unter der man sich aufstellt, von oben sichern.

Je vollkommner nun diese Brustwehr ihrer Höhe nach deckt, um so weniger werden die Vertheidiger den anrückenden Feind sehen und beschiessen können; da nun aber bis zum Eindringen des Feindes auf den unmittelbaren Standort die einzige Möglichkeit, die todte, deckende Masse zu beleben, in der unausgesetzten, kräftigen und sichern Wirkung der Fernwaffen auf den sich bewegenden Feind liegt, so muss also, wie erwähnt, 1. der freie und vortheilhafte Gebrauch der Waffen gesichert und 2. deren Wirkung erhöht werden.

Das Erstere geschieht einmal durch Anbringung von Bänken, die so hoch sind, dass Kleingewehr und Geschütze so hoch über den Horizont erhoben werden, dass sie sicher und bequem über die Oberfläche der Deckung hinwegfeuern können, oder durch Einschneidung von Löchern, Scharten, in die Deckung,

durch welche das Feuer möglich wird. Zugleich muss aber jeder Punkt des Umterrains im Bereich der Waffen getroffen werden können, was eine Neigung oder Abdachung der obern Fläche der Deckung nach dem jenseitigen Grabenrande erheischt.

Erhöht kann die eigne Waffenwirkung werden, — da hier von der Offensive ausserhalb der Schanze abgesehen wird — einmal durch die Ueberhöhung des Feindes bis zu einem gewissen Grade; das anderemal dadurch, dass der Feind durch das Hinderniss vor der Position ungedeckt im wirksamsten Waffenbereich zu verweilen gezwungen wird; und da er dasselbe nicht in Massen überwinden und so auch nicht die Brustwehr ersteigen kann, sondern mehr vereinzelt auf ihr ankommt, so wird dadurch auch gewissermaassen in der Schanze die Offensive begünstigt, wenn geschlossene Reserven auf den vereinzelten Feind sich stürzen können.

Die freie Uebersicht über das Vorterrain, um die Bewegungen des Feindes zu beobachten, wie es der vierte Punkt verlangt, kann durch die schon erwähnte Ueberhöhung sowohl, als dadurch erlangt werden, dass alle den Feind verbergenden oder deckenden Gegenstände weggeräumt oder die Schanze so weit erhöht wird, dass sie dieselben einsehen kann. — Hierbei ist hauptsächlich das Umterrain im Bereich des Kanonenschusses zu beachten. Die eigenen Bewegungen werden von der Brustwehr verborgen.*)

Dies wären die vier Hauptanforderungen, welche nur durch die Construction des Profils erreicht werden können, die andern Punkte sind nur durch Anordnung des Grundrisses zu erledigen, wobei noch zu bemerken, dass die Erhöhung der eigenen Waffenwirkung nur theilweise durch das Profil, wie oben angegeben, zu ermöglichen ist, da es allein von der tactischen Anordnung des Grundrisses abhängt, concentrirtes „Flanken-, Kreuz- und Rückenfeuer" auf den Angriffsweg des Feindes zu bringen und diese Arten Feuer physisch und moralisch hauptsächlich die Waffenwirkung steigern.

Wenden wir uns nun nach diesen allgemeinen Auseinandersetzungen zu den speciellen Bestimmungen der Dimensionen, des Materials und der Einrichtung des Profils; wobei erst die Deckungen oder die Brustwehr und dann der Graben betrachtet werden soll.

*) Dieser Punkt, der hauptsächlich auf die Wahl der Defensivposition nach dem Terrain influirt, wird später noch näher erörtert werden; da für weiter ausgedehnte Positionen dieser Anforderung nur durch Terraingestaltung, namentlich Höhenzüge oder Bewachsungen und Bebauungen entsprochen werden kann.

§. 5.

Die Höhe der Brustwehr über dem innern Raum der Schanze, auch ihr Relief genannt, muss mindestens gleich der Höhe des zu deckenden Mannes sein, gleich mindestens 6', und muss überall den innern Raum der Schanze decken. — Je höher die Brustwehr, um so besser deckt sie, um so schwieriger ist sie zu ersteigen, um so sturmfreier ist sie also,*) allein um so bohrender, d. h. unwirksamer ist das von ihr ausgehende Feuer und um so mehr Arbeit verursacht sie.**) Da nun bei den Feldwerken das rasante Feuer allein wirksam, auch ein Minimum von Arbeit bedingt ist, so wird 12' als Maximum für die Brustwehrhöhe festgesetzt.

Ueberhöhende Standorte des Feindes oder grosse Wichtigkeit und Selbständigkeit des Werkes veranlassen grössere Brustwehrhöhen als 6', wie später gezeigt werden wird.

Diese jetzt bestimmte Brustwehrhöhe heisst die innere, zum Gegensatz zu der äussern, welche durch die Abdachung der Oberfläche der Brustwehr, Krone, bedingt wird. Der Unterschied beider Höhen heisst der Kronenfall; die Verlängerung der Krone muss den jenseitigen Grabenrand treffen oder höchstens 2—3' über ihn hinweggehen; wie *d*, *e* Fig. 4 und 5 Taf. I.; hieraus lässt sich der Kronenfall leicht berechnen. Man nimmt je nach der Stärke der Brustwehr von 6—12', 1—$1\frac{1}{2}$''; von 12—18', $1\frac{1}{2}$—2'' Fall auf jeden Fuss der Brustwehrdicke zur ungefähren Vorausbestimmung an.

Wo bessere Deckung erzielt werden soll, nimmt man die äussere Brustwehrhöhe = 6' an, damit sie den Mann auch nach Abkämmung der Brustwehr und gegen die durch den obern schwächern Theil derselben dringenden Kugeln deckt, und addirt für die innere den Kronenfall hinzu, die sich daher auf 7—9' feststellt und so in's Verhältniss zur Brustwehrdicke

*) Sturmfrei heisst eine Schanze dann, wenn sie nicht mehr mit Leitern erstiegen werden kann, sondern erst in ihr eine gangbare Lücke (Bresche) durch Geschützfeuer oder Minen erzeugt werden muss. — Bei 32' Höhe und senkrechten Wänden ist absolute Sturmfreiheit vorhanden; relative dann, wenn die Ersteigung mit den vorhandenen Mitteln nicht oder sehr schwer möglich ist.

**) Bohrend oder fichant nennt man einen Schuss, wenn seine Schusslinie unter einem steilen Winkel in das Terrain eindringt, wobei der Raum, innerhalb welchem ein Mann von 6' Höhe noch getroffen wird, mit der Steilheit des Winkels abnimmt. Rasant oder streichend heissen diejenigen Schüsse, deren Schusslinien nicht über 5—6' sich über den Boden erheben, bei welchen also ein Mann, der sich in der Ebene der Flugbahn befindet, in deren ganzer Länge getroffen wird.

setzt, welche ebenfalls von der Wichtigkeit des Werkes abhängt.

Die innere Brustwehr- oder Deckungshöhe kann nun auf zweierlei Art erlangt werden, indem man nämlich entweder die Brustwehr in der vollen Höhe auf den Horizont aufsetzt, oder denselben bis zu einer gewissen Tiefe abgräbt, die Vertheidiger also in einen Graben stellt, dessen Tiefe dann von der aufzusetzenden Brustwehrhöhe abgezogen wird. Schanzen der ersten Art haben Hochschanzenprofile, wie Fig. 9 bis mit 17 Taf. I., die der zweiten Gattung nennt man eingeschnittene Profile, wie Fig. 18—21 Taf. II. Die Höhe ihrer Brustwehr darf niemals unter $4\frac{1}{2}'$ sinken, welches in der Ebene die Höhe der feindlichen Schusslinien über dem Boden ist; die fehlende Deckung von $1\frac{1}{2}$—2' wird eben durch Ausgraben des innern Raumes erlangt.

§. 6.

Die Dicke oder Stärke einer Brustwehr muss so gross angenommen werden, dass selbst mehre auf einen Punkt treffende Geschosse sie nicht durchdringen können. Diese Stärke ist nun von Folgendem abhängig:

1. Von der Percussionskraft der eindringenden Geschosse und deren Grösse.
2. Von der Widerstandleistung des Materials, woraus die Brustwehr auszuführen ist.
3. Von dem Zwecke, welchem das zu erbauende Werk entsprechen soll, und
4. Von der Zeit, den Mitteln und Werkzeugen, die man bei ihrer Erbauung anwenden kann.

§. 7.

Um daher die absolute Stärke zu ermitteln, die eine Brustwehr oder überhaupt jedes andere Deckmittel erhalten soll, wird es zu wissen nothwendig, wie tief die verschiedenen Geschosse, unter den dabei vorauszusetzenden Umständen, in die anwendbaren Deckmittel eindringen können. Diese Eindringtiefe der Geschosse fällt im Allgemeinen um so grösser aus, je grösser oder schwerer das Geschoss, je grösser im Augenblick des Treffens seine Geschwindigkeit ist, (das Product dieser Factoren ist eben die Percussionskraft), ferner je senkrechter die Richtung ihrer Bahn gegen die getroffene Fläche ausfällt, und je weniger innern Zusammenhang das Material der Deckung besitzt. Daher wächst die Dicke der Brustwehr im geraden Verhältniss der Tiefe des Eindringens der Geschosse und im umgekehrten der Zähigkeit ihres Materials.

§. 8.

Um nun die Dicke einer Brustwehr zu bestimmen, muss man 1. die Waffen kennen, gegen deren Geschosse man sich zu decken hat; 2. das Material, aus dem sie gebaut werden soll und 3. die Tiefe des Eindringens der Geschosse in dasselbe.

Für Feldverschanzungen hat man nur zu berücksichtigen:
das Feuer aus glattem und gezogenem Klein-Gewehr,
das Feuer aus Feldgeschützen und zwar

a. aus leichten, das sind 6℔er oder 8℔er und 7℔ige Haubitzen,
b. aus schweren, das sind 12℔er und 10℔ige Haubitzen oder 12℔ige Granatkanonen.

Als Material zu Brustwehren kann nur ein solches benutzt werden, welches sich auf dem Bauplatze oder in dessen nächster Nähe in hinreichender Menge vorfindet, das sich leicht und schnell mit dem mitgeführten oder in Ortschaften sich gewöhnlich vorfindenden Handwerkszeug bearbeiten lässt, und den Geschossen einen solchen Widerstand entgegensetzt, dass es nicht in zu grossen Massen benutzt werden muss, um eine Deckung zu geben, weil sich dadurch, auch bei hinreichender Menge und Leichtigkeit der Bearbeitung, die Arbeitszeit zu sehr für die Praxis verlängern würde.

§. 9.

Das gewöhnlichste Material, welches sich, Fels- und Sumpfboden abgerechnet, überall vorfindet, am leichtesten und schnellsten zu bearbeiten ist und die besten Deckungen giebt, ist Erde.

Man unterscheidet für die Baupraktik gewöhnlich guten, mittlen und schlechten Boden. Zum guten Boden rechnet man: lehmige oder thonige Erde; zum mitteln: leichte Gartenerde, oder einen lehmigen Kiesboden; und zum schlechten: Kies oder Kiessand. Angestellte Versuche zu Metz 1834 über Eindringen der Geschosse in festen Mittelboden gaben:

	auf 66	—265	—531	—1050 Schritt
für d. 12℔er mit $4^1/_4$ ℔ pr. Ladung	5,1′,	4,4′,	3,9′,	3,1′,
für d. 12℔er mit $3^1/_5$ ℔ pr. Ladung	4,7′,	4,2′,	3,7′,	3,

wobei 5 Schritt = 12′ preussisch.

Andere Versuche ergaben im Durchschnitt mit

$^1/_3$ kugelschwerer Lad. für:	50	—300	—400	— 800	—1200 Schritt
mit dem 12℔er:	7′	$6^1/_2$′	$5^1/_2$′	4′	3′ preuss.
mit dem 6℔er:	6′	$5^1/_2$′	5′	4′	$2^1/_2$′ „

in gestampftem Mittelboden als Tiefe des Eindringens. Um

nun für andere Bodengattungen dieselbe zu finden, multiplicire man obige Zahlen:
für kieshaltigen Sand mit 0,63,
für Erde mit Sand mit 0,87,
für feuchten Thon oder Lehm mit 1,44,
für festgelegene Dammerde oder halb Thon halb Sand mit 1,09,
für leicht gesetzte Gartenerde mit 1,5,
für frisch aufgeschüttete Erde mit 1,9,
woraus hervorgeht, dass Sand am besten dem Eindringen der Geschosse widersteht und feuchter Thon am schlechtesten.

7—10℔ige Granaten dringen selbst auf nahe Entfernungen höchstens 4′ mit den gewöhnlichen Feldladungen ein, schaden aber viel mehr durch ihr Zerspringen, indem sie dabei Trichter bilden und die Erde rings umher erschüttern. Nach Versuchen in Glatz 1810 wurde in einem 18′ hohen, 20′ dicken, unter 15° abgeböschten Walle auf 160 Schritt mit 10℔igen und 7℔igen Granaten, wovon 4 der ersteren und 22 der letzteren in dem Walle sprangen, eine für Cavallerie ersteigliche Bresche von 24′ unterer und 8′ oberer Breite erzeugt. Nach österreichischen Versuchen sollen 200 Granatschüsse hinreichen, eine 30′ breite Bresche selbst in starken Erdwerken zu erzeugen, und eine 12′ starke mit 3 Scharten und einem vordern Graben versehene Feldbatterie wurde durch 100 Schüsse aus 12℔ern mit Hohlkugeln auf 500 Schritt, obgleich nur 39 Granaten in der Brustwehr sprangen, so demolirt, dass sie keine Deckung für Geschütze mehr bot.*)

Flinten- und Büchsenkugeln dringen höchstens 1—1½′ in frisch aufgeworfene Erde ein.

Soll daher eine Brustwehr von Erde gegen die eine oder die andere Gattung dieser Geschosse Sicherheit gewähren, so muss sie um einige, oder wenn es darauf ankommt, einem anhaltenden Geschützfeuer Widerstand zu leisten, um mehre Fuss stärker erbaut werden, als die in der Tabelle entsprechenden Tiefen des Eindringens angeben.

Die im Bogen geworfenen Granaten dringen 1½′ bis 3′ tief in fest gelegene Erde durch den Fall ein, je nachdem ihre Kaliber und die Festigkeit der Erde verschieden sind, und die grössten Kaliber vielleicht auf 4 bis 5′ tief in frisch aufgeworfene Deckungen.

§. 10.

Nächst Erde findet sich am häufigsten Holz, als Stammholz, Stangenholz oder Strauchholz auf dem Terrain in Wäl-

*) Dziobek, Taschenbuch.

dern oder Büschen vor und besitzt eine grössere Cohäsionskraft als Erde, widersteht daher auch dem Eindringen der Geschosse mehr als diese. Ausserdem ist auch noch der Widerstand bei hartem Holze grösser als bei weichem, und bei frischem beträchtlicher als bei trocknem. Dagegen besitzt aber dieses Material die Nachtheile, dass die feindlichen Geschützkugeln Splitter losreissen, die um so grösser ausfallen, je zäher oder frischer das Holz ist, durch welche dann die dahinter stehenden Truppen verwundet werden können; ferner, dass die Erschütterung anschlagender Geschosse nachtheiliger, als bei der Erde einwirkt, und dass es ausserdem auch noch der Entzündung ausgesetzt bleibt. Endlich fordert dieses Material für seine Zurichtung zu den verschiedenen Deckungen mehr Zeit und besondere Arbeiter und Werkzeuge, als dies bei Erbauung von Erdbrustwehren der Fall ist.

Man bedient sich daher des Holzes nur an solchen Orten, wo man vom feindlichen Geschütz wenig oder nichts zu fürchten hat, und dann, wenn Zeit und Mittel zu dessen Verarbeitung vorhanden sind, oder wenn man mit Holz schneller eine Deckung errichten kann als durch Erde, wie dies in Wäldern der Fall sein kann, wo der stark durchwurzelte Boden sehr schwer, oft gar nicht zu bearbeiten ist. Später wird noch die Verwendung des Holzes zu überdeckten Schanzen und namentlich zu Annäherungshindernissen gezeigt werden (§. 154.), doch bleibt Grundbedingung seiner Anwendung, dass es nicht frei dem Geschützfeuer ausgesetzt sei, weshalb es, wenn dies nicht zu vermeiden, mit Erde bedeckt werden muss; doch ist es eine vorzügliche Deckung gegen Kleingewehrfeuer und wird es als solche in der Folge in seiner Anwendung gezeigt werden. Strauchwerk wird in Bündel zusammengeschnürt (Faschinen) zu Errichtung von Deckungen auf Sumpfboden und zur Verstärkung von Erddeckungen benutzt.

Fig. 1. u. 24. Taf. I. stellt eine Brustwehr von Holzstämmen, welche zwischen Säulen liegen, vor; Fig. 25. Taf. I. eine Faschinenbrustwehr auf Sumpfboden.

Als Maximum des Eindringens in Eichen- und Buchenholz auf 500 Schritt kann angenommen werden:

für den 6℔er 1⅓ — 2′ }
für den 12℔er 2½ — 3′ } mit ⅓ kugelschwerer Ladung;

in weichere Hölzer: als Tanne, Fichte, Pappel etc.:

für den 6℔er 2½ — 3′
für den 12℔er bis 5′.

Hierbei kommt es sehr darauf an, ob die Kugeln den vollen Balken treffen, was bei den vorstehenden Angaben angenommen ist, oder ob sie in eine Lagerfuge einschlagen, wobei sie

leicht durch eine, selbst mehre Balkenwände durchgehen, wie dies in Glatz der Fall war, wo eine 6℔ige Kugel durch die Fugen von 3 Balkenlagen ging, die 2′ 10″ stark waren, bei 425 Schritt Schussweite.

Granaten wirken besonders zerstörend gegen Holzwände, da sie bei geringer Tiefe des Eindringens oder an ihnen anliegend beim Zerspringen nicht nur die Balken zerschlagen, sondern auch aus den Fugen schleudern, wie Versuche in Glatz zeigten.

Flinten-, Büchsen- und Spitzkugeln dringen auf 100–300 Schritt nur 3—6″ in Holz ein.

Hieraus lässt sich entnehmen, dass Holzbrustwehren nur $^1/_4$ bis $^1/_3$ so stark, als Erdbrustwehren angelegt zu werden brauchen.

§. 11.

Stein ist dasjenige Material, welches vermöge seiner Härte und Festigkeit dem Eindringen der Geschosse den meisten Widerstand leistet, und zwar sind die härteren Steinarten, als: Granit, Gneis, Basalt und ähnliche, in dieser Beziehung noch vortheilhafter als der gewöhnliche Sandstein, so wie dieser wieder eine grössere Cohäsionskraft als Ziegelstein hat.

Wegen der beträchtlichen Zeit, welche die künstliche Zurichtung und Zusammenfügung dieses Materials fordert, kann man dasselbe bei Feldbefestigungen nicht zu Neubauten verwenden, sondern es können nur schon vorhandene Baulichkeiten von Stein zu Verschanzungen umgewandelt werden, weshalb man ebenfalls die Tiefe des Eindringens der Geschosse in dieses Material kennen muss, um über Benutzung vorgefundener Mauern oder deren Verstärkung urtheilen zu können.

Noch weit nachtheiliger, als durch das Eindringen selbst, wirken die Geschosse durch die Erschütterung der ganzen Mauer, weil diese dadurch Risse bekommt, den Zusammenhang verliert, und endlich stückweise einstürzt. Je höher eine Mauer ist, desto zerstörender wirkt die Erschütterung, und desto eher stürzt sie zusammen. Dieser Nachtheil wird noch grösser, wenn die Mauer zur Stütze dahinter geschütteter Erde oder darüber gespannter Gewölbe dient. Bei den gewöhnlichen Mauern von Sandstein ist dies am meisten der Fall, wogegen in Ziegelmauern die Kugeln mehr nur Löcher, aber keine bedeutenden Risse verursachen. Ausserdem hat auch noch die Art der Mauerung und das Alter derselben einen sehr wesentlichen Einfluss auf dessen Widerstandleistung. Mauern mit Strebepfeilern, die überwölbt sind, oder wo die Stirnmauer in sich selbst gewölbt ist, eben so manches alte Mauerwerk, wo das Bindemit-

tel wie Stein geworden ist, und die sogenannte wilde Mauerung, werden dem Breschelegen oft lange trotzen, wogegen neue Mauern, oder solche, wo durch die Einwirkung der Witterung der innige Verband zum Theil schon aufgelöst ist, dieses um so weniger zu leisten vermögen.

Endlich hat Stein, als Material zu Brustwehren, den grossen Nachtheil, dass die einschlagenden Geschützkugeln Splitter losreissen und mit grosser Gewalt umherschleudern, wodurch ein auf die Brustwehr treffender Kugelschuss wie ein Kartätschenschuss gegen die Vertheidiger wirkt; man muss daher die Stein-Brustwehren stets mit Erde bedecken, wenn Vertheidiger über sie hinwegfeuern.

In Mauerwerk dringen, je nach der angegebenen Beschaffenheit, Kanonenkugeln $^1/_6$ — $^1/_5$ so tief ein, als in Mittelboden; beim 12℔er Maximum $1^1/_2{}'$, beim 6℔er $^2/_3$—$1'$, wobei die Erschütterungssphäre ungefähr gleich der doppelten Tiefe des Eindringens; es schützen daher 1 — $1^1/_2{}'$ starke Mauern gegen schweres und 9--12'' starke gegen leichtes Feldgeschütz; schon 6zollige thun das, wenn die Geschütze nicht auf nahe Distanzen heran können.

Granaten dringen weniger tief ein, allein mit starken Sprengladungen versehen, so geworfen, dass sie am Mauerfusse liegen bleiben, zerstören sie bald freistehende Mauern, wie Versuche zu Woolwich 1824 zeigten.*)

Die schwächste Steinmauer schützt gegen Gewehr- und Büchsenkugeln.

Diese drei bis jetzt erwähnten Materialien sind die gewöhnlichst vorkommenden und am zweckmässigsten zu verwendenden, die Erde aber ist wiederum dasjenige, welches immer, wenn sie vorhanden, benutzt wird, während Holz und Stein seltner allein zur Bildung von Brustwehren, sondern hauptsächlich zu deren Verstärkung, Stein nur als schon fertige Baulichkeit gebraucht wird.

Es ist nun noch der Fall möglich, dass keines dieser Materiale vorhanden und doch eine Deckung zu beschaffen ist, wie dies z. B. bei der Vertheidigung von Oertlichkeiten vorkommen kann; hier müssen Dünger, Wolle, Betten, Matratzen etc. helfen, die Umstände entscheiden.

Anhang. Die Erde kann noch in Säcke gefüllt, Sandsäcke, sehr zweckmässig zu Deckungen verwendet werden, indem man durch Ueber- und Hintereinanderlegen solcher Sandsäcke auf Fels, Strassenpflaster, Dächern etc. ganze Brustweh-

*) Dziobek, Taschenbuch Seite 177.

ren erbaut oder Sandsäcke nur zu partiellen Deckungen benutzt.

§. 12.

Die Stärke, die man der Brustwehr irgend eines Feldwerks zu geben haben wird, bestimmt sich nicht allein nach dem Material und dem zu erwartenden Feuer, sondern auch nach der möglichen Dauer des Feuers und der Wichtigkeit und dem Zwecke des Werkes. In dieser Beziehung kann man drei Hauptklassen von Feldbefestigungen unterscheiden.

1. Solche Werke, welche blos einzelne vorgeschobene Posten oder Feldwachen gegen das Anprallen eines überlegenen Feindes, namentlich gegen Cavallerie sichern sollen, ohne eine lange Widerstandsfähigkeit zu beabsichtigen, da sie doch beim ernsten Angriffe verlassen werden.
2. Solche Werke, worin ein Posten einen feindlichen Angriff so lange abhalten kann, bis sich das dahinter stehende Corps in Schlachtbereitschaft gesetzt hat, oder von fern her eine angemessene Unterstützung herangekommen sein kann, die also eine locale Bedeutung haben.
3. Solche Werke, von deren Behauptung die der ganzen Stellung abhängt, welche also voraussichtlich heftig und mit concentrirter Artillerie angegriffen werden, z. B. die, welche die Flügel einer Armeestellung oder die einen Pass, einen Flussübergang u. s. w. sichern sollen.

Endlich hängt die den Brustwehren zu gebende Stärke noch von der Länge der Zeit ab, welche sie stehen bleiben sollen. Je geringer diese ist, je schwächer kann man die Brustwehren halten, da sie von Witterungsverhältnissen nicht so leiden werden, und umgekehrt.

§. 13.

Werke der erstern Art brauchen blos gegen Kleingewehrfeuer zu sichern.

Von Erde brauchte die Brustwehr im guten Boden nur eine Stärke von 2′ zu erhalten. Soll sie aber schon einige Zeit der Witterung trotzen, oder ist das dazu zu verwendende Erdreich von geringerem Zusammenhange, so kann man ihre Dicke 4—6′ annehmen, wodurch sie zugleich den Vortheil gewährt, dass man schon gegen 3pfündige Kanonenkugeln ziemlich gesichert ist.

Von Holz würde eine Brustwehr von 5 — 6″ starken Baumstämmen oder Balkenholz den Zweck erfüllen.

Von Stein wird jede auch noch so schwache Mauer unter diesen Voraussetzungen Sicherheit gewähren.

§. 14.

Werke der zweiten Art müssen den Wirkungen des Feldgeschützes schon einige Zeit Widerstand leisten, folglich so stark sein, dass 6—12pfündige Kanonenkugeln nicht durchdringen können. Je nachdem nun der Feind voraussichtlich seine Batterien weiter oder näher an das Werk heranführen kann, was allein vom Vorterrain abhängt, giebt man, von Erde erbaut, den Brustwehren

im guten Boden 8—10 Fuss
im mittlen Boden 9—12 -
im schlechten Boden 10—14 - Stärke,*) die grösseren Maasse auch dann, wenn die Verschanzung längere Zeit vertheidigungsfähig bleiben soll.

Von Holz müssen die Brustwehren, wenn sie gegen nahes Feuer von 12pfündigen Kanonenbatterieen sichern sollen, 3—4' Stärke erhalten; gegen 6pfündiges Kugelfeuer oder entferntere Beschiessung sind aber gewöhnlich schon 2—3' Stärke ausreichend. Sollte, nachdem die Brustwehr von 2' Stärke schon aufgeführt wäre, noch Zeit übrig sein, so könnte man, zur Vermehrung der Sicherheit, von aussen noch einige Fuss Erde, wenn deren vorhanden ist, an die Balken anwerfen, wie Fig. 1. Taf. I. angegeben ist, wodurch die Verwundungen durch abgeschossene Splitter und das in Brand Schiessen beseitigt wird. Ein Mehres über Erbauung von Holzbrustwehren wird erst in der Folge angegeben.

Mauern, die gegen das schwerste Feldgeschütz in grosser Nähe und gegen Brescheschiessen Schutz bieten sollen, müssen 2—3' stark sein. Nur selten aber wird man das Mauerwerk von dieser Stärke finden und gleichwohl kann es vortheilhaft werden, sich auch hinter schwächeren Mauern, von 1—1½' Stärke, zu vertheidigen. In dergleichen Fällen, wenn die Zeit es gestattet, schüttet man noch einige Fuss Erde von aussen an die Mauer, wie aus Fig. 29. u. 30. Taf. IX. zu ersehen ist. Man sollte dies immer beobachten, da die so gefährlichen Steinsplitter so vermieden werden.

§. 15.

Für die Werke der dritten Art, die schon einige Zeit, viel-

*) Da in guten Boden die Kugeln tiefer als in schlechten Boden (Sand) eindringen, sollte man den Brustwehren auch für ersteren grössere Stärke geben, allein des geringen Zusammenhanges der Sandtheile wegen, die durch heftigen Wind namentlich leicht weggeweht werden, muss man der Standfestigkeit und Dauer wegen grössere Brustwehrstärken für schlechten Boden annehmen.

leicht einen ganzen Tag, dem anhaltenden Geschützfeuer widerstehen sollen, müssen die Brustwehrstärken eher etwas zu stark als zu schwach angenommen werden. Denn es kann ein solches Werk eine noch so sinnreiche Construction haben, seine Lage kann noch so vortheilhaft sein, es wird dabei doch immer schwach bleiben, sobald die Brustwehr auf die beabsichtigte Zeitdauer der feindlichen Artillerie nicht zu widerstehen vermag.

Die Brustwehren für dergleichen Werke sollten daher nie unter 12—16 Fuss Stärke erhalten, je nach der Bodengattung.

Von Holz allein Brustwehren für diese Art Werke zu erbauen, wird nur in seltenen Fällen vorkommen, wenigstens müssten sie dann 5 — 6′ Stärke erhalten. Sobald aber auch Erde vorhanden ist, so wird man diesen Zweck leichter erreichen, wenn man die Holzbrustwehr nur 2—3′ stark erbaut, vor dieser aber, auf gleiche Weise wie es bereits im vorigen §. bei den Holzbrustwehren angeführt wurde, nach Veschiedenheit der Güte der Erde, einen 6—9—12′ starken Erdanschutt anbringt. Wäre aber das Terrain von einer solchen Beschaffenheit, dass ein bedeutender Artillerieangriff nicht zu befürchten stände, oder gar nicht möglich wäre, so würden auch schon die im vorigen §. angegebenen Stärken für diesen Fall anwendbar sein.

Mauerwerk wird ebenfalls nur selten zu dergleichen Befestigungen benutzt werden, es wäre denn, dass eine Mauer oder ein Gebäude gerade eine vortheilhafte Lage hätte. Dann müsste man sich ebenfalls durch Erdaufwürfe, die man am besten vor der Mauer, von 5—6′ Stärke, nach Beschaffenheit der Erde und Stärke der Mauer, an diese anschüttete, die hinreichende Sicherheit zu verschaffen suchen. Ist aber die Mauer selbst gegen 6′ und noch stärker, wie man dies bei alten Stadt-, Schloss- und Klostermauern zuweilen findet, so würde eine solche, ohne Erdanwurf, zur Vertheidigung zu benutzen sein.

§. 16.

Im Allgemeinen ist es sehr anzurathen, die Brustwehrdicken auf ein Minimum zu reduciren; einmal, um die so sparsam zugemessene Arbeitszeit zu verkürzen, ferner um das Vorterrain besser zu vertheidigen, ohne der Brustwehr einen bedeutenden Kronenfall geben zu müssen, (siehe später §. 19.) und endlich um auch den Gebrauch der Stosswaffen gegen den die Brustwehr ersteigenden Feind möglich zu machen, ohne dass die Vertheidiger auf die Brustwehrkrone zu steigen brauchen.

Der Hauptzweck der beiden in den vorigen §§. angeführ-

ten ersten Classen von Werken ist ohnedem mehr die Deckung gegen Flinten- und Kartätschenfeuer, weshalb man oft, Umstände bestimmen hier, mit 6' Brustwehrdicke, höchstens 8—9' ausreichen wird, was nicht ausschliesst, dass man einzelne Theile der Brustwehr, hinter denen Geschütze stehen, und welche die natürlichen Zielpunkte der feindlichen Artillerie sind, besonders auf 10—12' verstärkt, vielleicht auch erhöht, welche Theile dann **Bonnets** genannt werden.

Auch wird man bei dieser Art von Werken nicht immer der Hochschanzen-, sondern auch häufig der eingeschnittenen Profile sich bedienen können.

Für Werke der dritten Classe wird ebenfalls oft eine Ermässigung der Brustwehrdicken eintreten können, wenn das Terrain die Aufstellung der feindlichen Artillerie oder deren Wirkung beschränkte, doch darf man hier nicht zu weit herabgehen.

Eine unvollkommene Deckung in der Stärke ist immer besser wie gar keine, und oft sind Schanzen nicht angewandt worden, wo sie ein ausserordentliches Verstärkungsmittel abgegeben hätten, weil man die Arbeit zu gross glaubte und doch mit geringerer hätte auskommen können.

Nach dem Material, aus welchem die Schanzen erbaut sind, theilt man sie nun ein

1. in Erdschanzen, worunter die aus Sandsäcken,
2. in Holzschanzen,
3. in Mauerschanzen,

und je nachdem sie eine Decke gegen Wurffeuer erhalten

1. in unbedeckte,
2. in bedeckte.

Es sollen zuerst nun die unbedeckten Erdschanzen ihrem Profil und Grundriss nach betrachtet werden.

§. 17.

Eine Brustwehr, deren vertikaler Durchschnitt, bei der nach den vorigen §§. gehörig bestimmten Höhe und Stärke, die Form des Rechtecks (*abcd* Fig. 2. Taf. I.) erhalten hätte, würde demnach den Forderungen der Sicherheit, in soweit diese die Feldbefestigung fordern kann, Genüge leisten.

Zufolge des zweiten Grundsatzes (§. 4.) sollen aber die Vertheidiger hinter solchen Schutzwehren auch ihre Waffen frei und mit Vortheil gebrauchen können. Hinter einer 6' hohen oder noch höhern Brustwehr stehend, kann man aber nicht unmittelbar mit der Flinte oder Büchse auf den anrückenden Feind zielen und feuern. Um daher den Forderungen dieses zweiten Grundsatzes zu entsprechen, muss hinter der Brust-

wehr noch ein Auftritt, Fussbank, Banket angebracht werden, welcher so hoch ist, dass man, darauf stehend, über die obere Brustwehrfläche hinweg, seine Waffe gegen den Feind ungezwungen gebrauchen kann, da man für Infanterie keine Scharten in die Brustwehr schneiden kann; später soll gezeigt werden, wie man dergleichen mittelst Sandsäcken herstellt. Die Höhe (*af* Fig. 3. Taf. I.) eines solchen Auftrittes muss sich daher nach der erforderlichen Höhe, *df*, des bequemen Anschlagens der Flinte, der sogenannten Anschlaghöhe oder Brüstungshöhe richten. Diese beträgt $4-4^1/_4{}'$ und wird auf 4′ 3″ festgesetzt.

Die Höhe des Bankets wird demnach allemal gefunden, wenn man die Anschlaghöhe von der innern Höhe der Brustwehr abzieht, d. i. $af = ad - 4^1/_4$ Fuss.

§. 18.

Die Breite des Bankets (*fg* Fig. 3. Taf. I.) muss so gross angenommen werden, dass der darauf stehende Soldat hinreichend Platz hat, um eine bequeme Stellung beim Anschlagen und Laden seines Gewehres annehmen zu können. Für 1 Glied sind hierzu 3′, bei 2 Gliedern 4—5′ ausreichend.

Da das zweite Glied, wenn es mit dem ersten zugleich auf dem Banket steht, eben so wie dieses nur bis zur Brust gedeckt, und daher wie jenes dem feindlichen Feuer ausgesetzt bleibt während es, wegen der grössern Entfernung von der Brustwehr, seine Waffen nie so gut als das erste Glied gebrauchen kann, ausserdem auch noch von diesem durch das Laden der Gewehre am freien Waffengebrauche behindert werden muss, so schlägt schon der Marschall von Sachsen vor, das zweite Glied auf ein etwa $1^1/_2{}'$ tieferes Banket aufzustellen. Es steht da völlig gedeckt, und soll dort dem ersten Gliede blos die Gewehre laden, welches sie abfeuert, und nachher dem zweiten Gliede wieder zum Laden zurückgiebt, während es von diesem die geladenen empfängt. Es wird dadurch allerdings ein rascheres und lebhafteres Feuer möglich; allein in den Augenblicken der Vertheidigung, wo die Quantität des Feuers von beiden Gliedern entscheidend wirken kann, ist es doch vortheilhafter, das zweite Glied auch auf das obere Banket zum Feuern auftreten zu lassen. Zu diesem Behuf können die Bankets so angeordnet werden, dass das obere, *fg*, 4—5′, das zweite $1-1^1/_2{}'$ tiefer liegende, *hi*, aber nur 2′ Breite erhält. Nach den Angaben des königl. preuss. Ingenieur-Hauptmanns Wenzell*) wurde diese neuere Art der Aufstellung im

*) Die Feldbefestigung, nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen. der letzten Kriege Europa's, von C. A. W. Wenzell. Berlin 1826. p. 366.

Jahre 1815 bei den Manöverübungen der Garnison von Jülich eingeübt und praktisch befunden. Wird nur ein Banket angelegt, so erhält es 5′ Breite.

Damit bei Regenwetter auf der Banketfläche kein Wasser stehen bleibt, kann man dieser, nach dem Innern des Werkes, einigen Abfall, z. B. auf jeden Fuss Breite einen Zoll, geben, wie in der 3. Figur durch die geneigten Linien angedeutet ist.

§. 19.

Betrachten wir den Brustwehrdurchschnitt, *kihgfdcb* Fig. 3. Taf. I., so wie wir ihn nach und nach zusammengestellt haben, und nehmen wir an, die Vertheidiger stünden auf dem Banket *gf*, um ihre Flinten über die obere Brustwehrfläche *cd* gegen den anrückenden Feind abzufeuern, so sehen wir, dass dies nur horizontal, mit der obern Brustwehrfläche parallel geschehen kann, und dass der Feind, wenn das Angriffterrain eben so hoch als die Brustwehr, oder selbst niedriger als diese liegt, von diesen Schüssen gar nicht, oder blos in den Entfernungen getroffen werden kann, wo die Kugeln schon anfangen sich zu senken. Es würde auf diese Weise zwar ein freier, aber noch kein vortheilhafter Waffengebrauch möglich werden, weil bei letzterer Annahme zu verlangen ist, dass der Feind auf dem ganzen Terrain, auf dem er zum Angriff vorrückt, bis in die grösste Nähe zur Brustwehr beschossen werden könne. Daraus folgt, dass die äussere Brustwehrhöhe *be* niedriger als die innere *ad* werden muss, damit die obere Brustwehrfläche nach dem Angriffterrain einen Abfall *ce* erhält. Diese dadurch entstehende geneigte Fläche *de* nennt man die Abdachung der Brustwehr oder die Brustwehrkrone, deren Neigung schon §. 5. bestimmt worden ist.

§. 20.

Der in Fig. 3. Taf. I. dargestellte Brustwehr-Umriss *kihgfdcb* zeigt das primitive oder Normal-Profil einer vertheidigungsfähigen Schutzwehr.

Von Erde erbaut würde aber eine solche Brustwehr keine senkrechten Seitenwände erhalten können, weil der geringe Zusammenhang, welchen die Erdtheilchen unter sich besitzen, es nicht zulässt, lothrechte Wände davon aufzuführen, und wenn auch manche Erdarten, z. B. lehmiger und thoniger Boden, dies gestatteten, so würde es doch für die Dauer nicht von Bestand sein, indem sich die Erdtheilchen an den obern Ecken, *d* und *c* Fig. 2. Taf. I., durch den Finfluss der Witterung nach und nach ablössen, und unten bei *a* und *b* ansetzen würden, so dass sich die senkrechten Wände *ad* und *bc* in mehr oder weniger

schiefe, a' d' und b' c', verwandeln. Es wird deshalb nothwendig, die verschiedenen Seiten einer Erdbrustwehr, gleich bei ihrer Erbauung, als schiefe Flächen auszuführen, die man Böschungen nennt.

Die verschiedene Neigung der Böschungsflächen gegen den Horizont wird durch das Verhältniss der Catheten der rechtwinkeligen △△, z. B. *obe*, *o'be*, *o''be* Fig. 4 Taf. I, ausgedrückt, wovon die Senkrechten, *be*, die Höhen, die Horizontalen, *ob*, *o'b*, *o''b* die Anlagen heissen.

Den nächsten Einfluss auf die Grösse oder Neigung der Böschungen hat die Beschaffenheit der Erde. Je grösser nämlich der Zusammenhang der Erdtheilchen ist, oder nach der Sprache der Befestigungskunst ausgedrückt, je besser der Boden ist, von welchem man eine Brustwehr auszuführen hat, desto steiler können, je schlechter derselbe ist, desto flächer müssen die Böschungen gemacht werden. Jede Erdart böscht sich frei aufgeschüttet unter einem bestimmten Winkel selbst ab, welchen Winkel man den natürlichen Dossirungswinkel nennt; man sollte daher die Böschungen, welche unverkleidet bleiben, nie steiler als diesen Winkel halten.

§. 21.

Die Böschung, *eo* Fig. 4. Taf. I, der Brustwehr, welche dem Feinde zugekehrt ist, heisst die äussere Brustwehr-Böschung. Sie ist diejenige, welche nicht blos dem natürlichen Erddrucke Widerstand zu leisten hat, sondern auch den zerstörenden Wirkungen der Geschützkugeln ausgesetzt ist. Je flacher nun eine solche Böschung wird, desto mehr vermindert sich auch die nachtheilige Geschützwirkung, so dass bei einer ganz flachen Böschung, wo die Kugeln nur unter sehr spitzen Winkeln dagegen treffen können, diese endlich gar nicht mehr eindringen, sondern abprallen und unter einem Bogen weiter gehen. Je steiler aber eine Böschung ist, ein desto grösseres Hinderniss wird sie bei der Ersteigung, wogegen dieses bei sehr flachen Böschungen als Null betrachtet werden kann.

Hieraus ergiebt sich, dass man bei Bestimmung der Anlage für die äussere Brustwehrböschung darauf Rücksicht zu nehmen hat, ob das Werk mehr die Wegnahme durch Sturm, als die Zerstörung durch das feindliche Geschütz befürchten muss, oder ob es, zufolge seiner Lage, gegen einen Sturm völlig gesichert ist, und desshalb nur die Wirkung der Fernwaffen zu berücksichtigen braucht.

Bei solchen Werken, wo man ein anhaltendes Geschützfeuer nicht voraussetzen darf, wo es mehr auf Sicherung gegen

Ersteigung der Brustwehr ankommt, giebt man der äusseren Brustwehrböschung dann gewöhnlich folgende Anlagen:

im guten Boden die halbe Höhe $bo'' = \frac{1}{2} be$.

im mittlen Boden $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ der Höhe, d. i. $bo' = \frac{2}{3} - \frac{3}{4} be$ und

im schlechten Boden die ganze Höhe, d. i. $bo = be$.

Besteht der Boden nur aus Flugsand, so muss man die Anlage $1\frac{1}{3}$—$1\frac{1}{2}$mal so gross als die Höhe annehmen.

Werke, die einen anhaltenden Artillerieangriff bestehen sollen, können für die äussere Brustwehrböschung im guten und mittlen Boden die ganze Höhe, im schlechten Boden aber $1\frac{1}{2}$ der Höhe zur Anlage erhalten.

Solchen Werken endlich, die zufolge ihrer Lage von einem Sturme gar nichts zu fürchten haben, wenn sie z. B. einen hinreichend tiefen Fluss, einen undurchdringlichen Morast und dergleichen vor sich haben, oder wenn sie auf einer steilen, unersteiglichen Höhe liegen, giebt man am zweckmässigsten eine ganz flache, sogenannte glacisförmige Böschung, wobei Brustwehrkrone und äussere Böschung zusammenfallen, wie dies die Fig. 18—20. Taf. I. zeigen.

Die Linie, welche sich durch das Zusammenstossen der Brustwehrkrone und äussern Brustwehrböschung bildet, heisst die äussere Kretenlinie oder Krete.

§. 22.

Die Böschung, *nd* Fig. 4. Taf. I, der Brustwehr, welche auf dem Banket aufsteht, heisst die innere Brustwehrböschung. Sie kann an sich steiler werden, weil sie vom feindlichen Feuer nichts zu leiden hat; sie ist aber überhaupt so steil als möglich auszuführen, damit der auf dem Banket stehende Soldat, ohne eine unbequeme Stellung annehmen zu dürfen, sein Gewehr über die Brustwehrkrone hinweg leicht abfeuern kann. Das entsprechendste Verhältniss der Anlage, *nf*, auf dem Banket ist in dieser Hinsicht $\frac{1}{4}$ der Anschlagshöhe, *fd*, oder 1 Fuss.

Eine so steile Böschung von blosser Erde aufzuführen, ist aber nur im guten Boden, oder im Nothfall noch im mittlen Boden, möglich, dennoch aber nur von geringer Dauer; bei schlechter Erde aber bleibt sie, bei einer so geringen Anlage, gar nicht stehen. Da dies nun aber bei der innern Brustwehrböschung nothwendig wird, so muss man dort die Erde durch andere Mittel in dieser Lage zu erhalten suchen, d. h. man muss sie verkleiden, d. i. eine mit dem Körper der Brustwehr engverbundene Wand von festem Material erbauen, welche dem Erddrucke widersteht. Diese Bedeckung wird Bekleidung

oder Verkleidung und der dazu zu verwendende Stoff das Bekleidemittel genannt.

Für den Feldgebrauch eignen sich dazu vorzüglich Lehm und Thon, zum sogenannten Pisébau oder Plackwerk, Rasen und Baumzweige, woraus man entweder einen geflochtenen Zaun, das sogenannte Flechtwerk, oder 6—12′ lange, etwa 1′ starke, am besten von Fuss zu Fuss zusammengebundene Reissigcylinder, welche Faschinen heissen, bildet. Weniger allgemein gebräuchlich ist die Bekleidung mit Schanzkörben, welches aus Reissig geflochtene hohle Cylinder sind. Ausserdem bedient man sich auch zu diesem Behuf mit Nutzen der Breter, Fässer, Balken, ja sogar der Steine; nur darf man mit diesen Dingen die innere Brustwehrböschung nicht bis zum obersten Punkte *d* der Brustwehr bekleiden, weil sonst die von Geschützkugeln abgerissenen Stücke der Besatzung sehr nachtheilig werden können. Ueber die Anfertigung und Verwendung dieser verschiedenen Bekleidemittel wird später noch besonders gehandelt werden.

Nur Mangel an Zeit und Bekleidestoffen, oder wenn die Brustwehr an einem Bergabhange liegt, den sie rasirend bestreichen soll, wie Fig. 18. Taf. I, ist es rathsam, die innere Böschungsanlage grösser als 1′, nämlich 1½—2′, anzuordnen. Hier bestimmt sich der Kronenfall nach dem Berghange, und meist wird es dabei vortheilhaft sein, eine glacisförmige Brustwehr, wie eben Fig. 18 darstellt, anzulegen, weil man dadurch den Zweck einer rasirenden Vertheidigung am vollkommensten erlangen kann. Erhielte dann die innere Brustwehrböschung nur 1′ Anlage, so würde der Winkel x, den die Krone mit dieser Böschung bildete, zu spitz ausfallen, und bald von Geschützkugeln weggerissen werden. Man darf überhaupt diesen Winkel x nie kleiner als 90^0 annehmen.

Die Linie, welche durch das Zusammenstossen der Brustwehrkrone mit der innern Böschung entsteht, heisst die innere Kretenlinie, Decklinie oder Feuerlinie, und sie ist die Basis aller Constructionen, da sie die taktische Aufstellung der Vertheidiger bestimmt und den Grundriss der Verschanzung angiebt.

§. 23.

Um nun eine leichte Communication vom Innern der Verschanzung auf die Bankets zu haben, und die Vertheidiger schnell aus dem Zustande der Ruhe in das Gefechtsverhältniss übergehen zu lassen, versieht man das unterste Banket mit einer flachen Böschung, dem Anlauf, dessen Anlage stets gleich der doppelten Höhe sein muss, Fig. 4. Taf. I, *il*, wobei $lk = 2ik$,

oder man führt $1-1\frac{1}{2}'$ breite und $9-12''$ hohe Stufen vom Innern der Verschanzung nach den Bankets.

§. 24.

Eine nach den vorhergehenden §§., mit Berücksichtigung der obwaltenden Umstände, entworfene Figur, wie z. B. die Fig. 4. Taf. I, giebt das Bild eines vertikalen Erdbrustwehrdurchschnitts oder Brustwehrprofils.

Ein solcher Entwurf muss vor der wirklichen Ausführung einer Brustwehr stets gemacht werden. Aus ihm erkennt man die Grösse und Richtigkeit der angenommenen Verhältnisse und Maasse, und nach dessen Grösse und Flächeninhalt bestimmt sich endlich auch die Menge der zur Aufführung der Brustwehr nöthigen Erde.

§. 25.

Nach §. 4 Nr. 1 wurde ein Graben als Annäherungshinderniss vor die Brustwehr gelegt; er soll aber auch die zu derselben nöthige Erde liefern; da nun die letzte Bedingung auch durch einen hinter der Brustwehr liegenden erfüllt, dabei auch an Arbeitszeit gewonnen wird, so ergiebt sich daraus, dass man letzteren nur anwenden kann, wenn die Verschanzung an und für sich durch das Terrain sturmfrei ist, und nur Deckung gewähren soll. Man ist aber auch mitunter gezwungen, einen Graben vor und hinter die Brustwehr zu legen, wenn Fels oder Grundwasser nicht gestatten, den vor der Brustwehr liegenden so tief auszuheben, als es erforderlich ist. — In jedem Falle muss aber der kubische Inhalt eines Grabens, oder die Summe beider, gleich dem kubischen Inhalte der Brustwehr sein.

Den kubischen Inhalt des Brustwehrkörpers findet man, wenn man die Mittellänge der Brustwehr mit dem Flächeninhalte ihres Profils multiplicirt. Drücken wir die Mittellänge durch L, den Flächeninhalt des Brustwehrprofils durch B aus, so ist hiernach der Körperinhalt der Brustwehr $=$ LB.

Soll nun die Grabenausschachtung dem Kubikinhalte der Brustwehr gleich sein, so folgt, da der Graben eben so wie die Brustwehr ein prismatischer Körperraum ist, dass das Produkt seiner Länge in dem Flächeninhalte des Profils jenem Kubikinhalte gleich sein muss, oder wenn L' die mittle Grabenlänge und G das Grabenprofil ausdrückt, dass:

I. $L' \times G = L \times B$ sei.

Ist daher der Graben eben so lang als die Brustwehr, so folgt, dass:

$G = B$ anzunehmen ist.

In diesem Falle hat man folglich das Grabenprofil ebenso gross als das Brustwehrprofil zu machen.

Wird aber die Grabenlänge, wie es meist der Fall ist, grösser als die Brustwehrlänge, so dass mithin $L' >$ als L ist, so ergiebt sich auch, dass $G <$ als B werden muss. Hier findet man dann, wenn L' als bekannt angenommen wird, aus der Gleichung I.

$$\text{I. } G = \frac{L \times B}{L'}$$

d. i. das Grabenprofil wird gefunden, indem man den Körperinhalt der Brustwehr durch die mittle Grabenlänge dividirt.

Ausserdem lehrt aber auch die Erfahrung, dass die gewachsene Erde stets dichter ist, als die aufgeschüttete, und zwar um so mehr, je dichter die Erdart selbst ist. Deshalb lassen sich, wenigstens die dichteren Erdarten, trotz alles Zusammenstampfens, doch nicht wieder in denselben Raum zusammendrängen, als der ist, aus dem sie genommen wurden, und es verbleibt deshalb ein mehr oder minder grosser Erdüberschuss, der den verschiedenen Dichtheiten der gewachsenen und angeschütteten Erde proportional ist. Dieser Erdüberschuss heisst die Anschwellung des Bodens; sie beträgt in Sand ungefähr $^1/_{10}$, in mittelm Boden $^1/_8$, in schwerem Lehm oder Thon $^1/_6$ der ganzen Ausschachtung. Will man sie in Rechnung bringen, so darf der Inhalt des Grabenprofils dann nur $^9/_{10}$, $^7/_8$ und $^5/_6$ des Brustwehrprofils betragen.

Bei flüchtigen Bauten braucht keine scharfe, pedantisch genaue Rechnung einzutreten, da die Zeit dazu meist mangelt; allein ebensowenig darf auch ohne Bauanschlag oder Ueberschlag gebaut werden; man wird für den Feldgebrauch ausreichen, wenn man

den Flächeninhalt des Grabenprofils gerade oder ziemlich so gross, als den des Brustwehrprofils annimmt.

Streng genommen findet hierbei, wie sich aus dem Vorhergehenden ergiebt, nur dann eine Gleichheit der Ausschachtung und Anschüttung statt, wenn der Graben nicht länger als die Brustwehr wird. In den meisten Fällen tritt aber das Gegentheil ein und man wird dann, theils deshalb, theils wegen der Anschwellung des Bodens, einen Ueberschuss an Erde bekommen, den man aber, wie wir bald sehen werden, gewöhnlich auf andere Weise sehr vortheilhaft verwenden kann. Sollte dies aber nicht der Fall sein, so ist dieser Ueberschuss leicht dadurch zu vermeiden, dass man den Graben, sobald er die

nöthige Erde geliefert hat, nicht bis zur anfänglich bestimmten Tiefe aushebt.

§. 26.

Wiewohl der Hauptzweck des Grabens ist, die nöthige Erde zur Brustwehr zu liefern, so soll er doch gleichzeitig für den Feind ein Hinderniss der Annäherung und der Ersteigung der Brustwehr werden.

Deshalb muss er eine solche Breite erhalten, welche es dem Feinde unmöglich macht, hinüber zu springen, und eine Tiefe, welche das Hineinspringen gefahrvoll und das Erklettern der Brustwehr schwierig macht.

Ueber einen 9' breiten Graben kann ein bewaffneter Soldat schon nicht mehr springen, zumal da dieses die Brustwehr auf der andern Seite noch mehr erschwert. Deshalb muss ein Graben, wenn er das Ueberspringen verhindern soll, nie unter 9' Breite, bei gewöhnlichen Feldwerken (1. und 2. Classe) erhalten, bei Werken der 3. Art nicht unter 16', um das Ueberbrücken oder Ausfüllen zu hindern.

Je tiefer der Graben wird, desto grösser ist auch für den Feind das Hinderniss. Bei Feldbefestigungen ist jedoch 10' das Maximum der anwendbaren Grabentiefe, als Grenze der Höhe, bis auf welche ein Mann mit der Schaufel die Erde noch bei fortgesetzter Arbeitszeit werfen kann, da hier Vorrichtungen zum Fortschaffen der Erde mittelst Karren meist unausführbar sind.

§. 27.

Nach dem Inhalte des vorigen §. würde das primitive Profil des Grabens ein Rechteck bilden (Fig. 3. Taf. I.), dessen eine Seite die Tiefe, und dessen andere die Breite, wenigstens 9' betragen müssten, um dem Zwecke als Hinderniss zu entsprechen. Zugleich wäre dies die Gestalt des Profils, welche die Sturmfreiheit bei gehöriger Tiefe fast absolut herstellte; allein wegen des natürlichen Dossirungswinkels müssen die Seitenwände des Grabens (dessen dem Feinde zugekehrte Seite „Contrescarpe“, die mit der äusseren Brustwehrböschung zusammenstossende aber „Escarpe“ heisst) ebenfalls Böschungen erhalten.

Ehe die Verhältnisse der Anlagen der Grabenböschungen festgestellt werden können, ist zu betrachten, ob der Graben unmittelbar vor der Brustwehr liegt, wobei äussere Brustwehrböschung und Escarpe zusammentreffen, oder ob zwischen diesen Böschungen ein schmaler Streifen, Berme genannt, stehen bleibt.

Die Berme soll den Erddruck der Brustwehr auf die Escarpe vermindern, folglich gestatten, die Escarpe steiler zu

halten; sie soll die von den eindringenden Kugeln und Granaten losgerissene Erde abhalten, den Graben theilweise zufüllen und endlich den Bau der Brustwehr erleichter; sie wirkt daher hauptsächlich auf Dauer und Standfestigkeit der Schanze hin, weswegen sie also nur bei Werken, welche dieselben in erhöhtem Grade besitzen sollen, anzubringen ist. Sie gewährt hingegen dem stürmenden Feinde einen Ruhepunkt; erlaubt ihm sich rings um das Werk gleichzeitig auszubreiten und es umfassend zu ersteigen, und würde ihm als Banket zum Feuern in's Innere der Verschanzung dienen, wenn sie höher als 5—6′ unter der äusseren Brustwehrkrete läge. Ist daher ihre Anwendung durch Rücksicht auf Dauer geboten, so muss sie durch Hindernisse ungangbar gemacht werden. Für gewöhnliche Feldwerke ist sie eher schädlich als nützlich, da die angeführten Nachtheile den Vortheil einer steileren Escarpe überwiegen.

Ohne Berme wird daher die Escarpenböschung in eine Ebene mit der äusseren Brustwehrböschung fallen, folglich gewöhnlich ganze Anlage bekommen, wodurch die Stabilität hinreichend gesichert und das Breschelegen, namentlich mit stark gefüllten Granaten, verhindert oder erschwert wird. Die Sturmfreiheit ist genügend, da Böschungen von 45° nur einzeln und schwierig zu erklettern, nicht aber mit Massen zu passiren sind.

Die Contrescarpe hingegen wird so steil als irgend möglich gehalten, und da sie in gewachsenem Boden ausgegraben wird, der, selbst bei Sand, wegen der grösseren Zusammenpressung der einzelnen Theile und der Grundfeuchtigkeit steilere Böschungen als der aufgeschüttete Boden erlaubt; da sie ferner weder Erddruck noch feindliches Feuer zu erleiden hat, so giebt man ihr

in gutem Boden ¼ }

in mittlem „ ½ } der Grabentiefe als Anlage Fig. 5. Taf. I.

in schlechtem „ ¾ }

Man erlangt dadurch eine hinreichende Stabilität und erschwert dem Feinde das Hinabgleiten in den Graben, behält ihn also um so länger im Feuer am Grabenrande.

Bei Anwendung einer Berme kann die Escarpe ebenfalls die der Bodengattung angemessene Böschung erhalten; doch darf niemals die Verlängerung der äussern Brustwehrböschung die Escarpe eher als an ihrem Fussse schneiden, weil sonst ein Einsturz unvermeidlich wird. Fig. 4. Taf. I.

§. 28.

Sonach verwandelt sich die primitive Grabenform des Rechtecks *blmn* Fig. 3. Taf. I. in die eines Trapezes *opqr*

Fig. 5., wobei die Breite des Grabens, die er auf dem Bauhorizont einnimmt, *or*, die obere, die er in der halben Tiefe hat, *xy*, die mittle, und die er unten erhält, *pq*, die untere Grabenbreite oder Grabensohle heisst.

Was die untere Grabenfläche anbelangt, so ist es in den meisten Fällen vortheilhaft, sie so schmal als möglich zu machen, weil der Feind dann wenig Platz zur Ansammlung findet, und dadurch auch die Hülfen beschränkter werden, deren er sich zum Ersteigen der Brustwehr bedienen kann. Man giebt in dieser Hinsicht der Grabensohle am besten eine Breite von 1—3'. Nur dann, wenn künstliche Verstärkungen oder Hindernisse im Graben angebracht werden sollen, oder wenn er noch eine besondere Vertheidigung erhält, welches wir beides noch später werden kennen lernen, ist die Sohle breiter anzulegen.

§. 29.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass sowohl die Grabentiefe als die Grabenbreite veränderlich sein können; da nun aber, für gleiche Inhalte, die Veränderung der einen Grösse die der andern nach sich zieht, als Factoren eines Products, so kann man entweder tiefe und demnach schmälere, oder breite und demnach flächere Gräben anwenden.

Betrachtet man Taf. I. die angegebenen Brustwehrprofile, so ergiebt sich, dass sowohl die äussere Brustwehrböschung als der ganze Graben nicht von der Brustwehrkrete aus beschossen werden können, oder, wie man sagt, dass sie im todten Winkel liegen. Einmal im Graben, wird der Angreifer vollkommen gedeckt sich sammeln und die Brustwehr ersteigen können. Dieser Umstand begründet die Hauptschwäche der Feldverschanzungen. Derselben lässt sich zwar theilweise durch Anordnungen des Grundrisses abhelfen; allein nicht immer sind sie anzubringen und gewöhnlich bleibt der Graben ohne Feuervertheidigung. Das passive Hinderniss muss daher in diesem Falle verstärkt werden, was nur durch vermehrte Tiefe, verbunden mit geringer Breite der Grabensohle, möglich ist. Daher wendet man für Werke ohne Grabenvertheidigung tiefe und schmälere, für Schanzen mit activer Vertheidigung breitere und flache Gräben an.

Soll der Graben nur die nöthige Erde liefern, so werden seine Dimensionen bestimmt, wie es für die bequeme Ausschachtung am zweckmässigsten ist. Als Grenze der Wurfweite in horizontaler Richtung ist in leichten, trockenem Boden 12—16', in nassen, zusammenhängendem 18—20' zu setzen.

§. 30.

Um nun nach den in den vorigen §§. entwickelten und aufgestellten Ansichten über die Grösse und Gestaltung des Grabens für jedes Brustwehrprofil ein entsprechendes Grabenprofil zu entwerfen, wende man folgende Regeln an:

Zunächst nehme man den Flächeninhalt des Grabenprofils G dem Brustwehrprofil B gleich an (nach der Regel §. 25.) und bestimme das Grabenprofil in seiner primitiven Gestalt als Rechteck Fig. 3. Taf. I., wobei t die Tiefe und b die Breite ausdrücke, so muss:

$$\text{I.} \quad tb = B.$$

werden. Da nun für die Grabentiefe die Grenzmaasse 8—10′, nach §. 26., festgesetzt wurden, so ist es meist am zweckmässigsten, diese Dimension zuerst anzunehmen und daraus die andere, die Breite, zu bestimmen. Man findet diese aus der Gleichung I.; nämlich

$$b = \frac{B}{t}$$

d. h. man findet aus der angenommenen Grabentiefe die primitive oder mittle Grabenbreite, wenn man mit jener in den Flächeninhalt des Brustwehrprofils dividirt.

Um das primitive Grabenprofil in ein geböschtes, oder das Rechteck *ouqv* Fig. 5. Taf. I. in ein Trapez *opqr* von gleichem Flächeninhalt zu verwandeln, diene Folgendes:

Der einfachste Fall ist der, wo Escarpe und Contrescarpe gleiche Böschungen erhalten; denn indem man der Escarpe die Böschung *op* giebt, wird das primitive Grabenprofil *ouqv* um das $\triangle oup$ kleiner; es wird aber diese Verminderung wieder ausgeglichen, indem man dasselbe $\triangle vqr$ als Böschung für die Contrescarpe annimmt.

Anders aber verhält es sich, wenn die Contrescarpe steiler, z. B. wie qr' geböscht wird; dann ist offenbar das $\triangle qr'v$ um das $\triangle qr'r$ kleiner als das $\triangle oup$, und die Verminderung des Grabenprofils, durch die Böschung der Escarpe, ist jetzt noch nicht ganz ausgeglichen. Man muss deshalb das an der Fläche fehlende $\triangle qr'r$ in ein gleich grosses Parallelogramm, $qr'ts$, umwandeln, indem man diesem die halbe Basis des $\triangle$, d. i. $r't = \frac{1}{2} r'r$. als Grundlinie giebt, um welche nun auch die Grabensohle *pq* zu verbreitern ist, nämlich um *qs*. Auf diese Weise haben wir ebenfalls durch einfache Construction das Rechteck *ouqv* in das gleich grosse Trapez *opst* verwandelt.

Aus dieser geometrischen Construction ergeben sich zur einfachen Berechnung der Grabendimensionen bei angegebener

Grabentiefe, da diese nach §. 29. maassgebend ist, folgende Regeln:

Taf. I. Fig. 5. Der Flächeninhalt des Graben-Trapezes $opst = \triangle op'p + \square\, p_{,}pss_{,} + \triangle\, ss_{,}t$; nennt man nun die Grabentiefe $= T$, die Anlage der Escarpe A, die der Contrescarpe a und die Breite der Grabensohle $= S$, so ist der Inhalt des Grabentrapezes

$$\frac{AT}{2} + ST + \frac{aT}{2}$$

welcher gleich sein muss der mittlen Grabenbreite b mal T.

Es ist demnach

$$\frac{AT}{2} + ST + \frac{aT}{2} = bT;$$

da A, a, T und b bekannt sind (bei ganzer Anlage der Escarpe ist $A = T$, und bei halber der Contrescarpe $a = \frac{T}{2}$) so ist

$$S = b - \left(\frac{A + a}{2}\right);$$

die Breite der Grabensohle findet sich daher, wenn man von der mittlen Grabenbreite das arithmetische Mittel der Anlagen von Escarpe und Contrescarpe abzieht.

Die Figur ergiebt, dass die obere Grabenbreite o. gleich ist der Summe beider Böschungsanlagen und der Grabensohle, oder da $o = A + S + a$ und für $S = b - \frac{A + a}{2}$ gesetzt wird

$$o = A + a + \left(b - \frac{A + a}{2}\right) \text{ d. i.}$$

$$o = b + \frac{A + a}{2}$$

d. h. die obere Grabenbreite findet sich, wenn man zur mittlen das arithmetische Mittel der beiden Böschungsanlagen hinzuaddirt.

Fassen wir jetzt das, was wir nach und nach entwickelten, zusammen, so würde man danach auf folgende Weise für irgend eine Brustwehr das ihr entsprechende Grabenprofil zu entwerfen haben.

Zuerst berechne man den Flächeninhalt des Brustwehrprofils und nehme das Grabenprofil jenem an Grösse gleich an oder ziehe zuvor den der Anschwellung des Bodens entsprechenden Theil ab (§. 25). Hierauf wird die Grabentiefe zwischen 8 und 10' festgesetzt und die mittle Grabenbreite bestimmt, indem man mit der angenommenen Tiefe in den Flächeninhalt des

Brustwehrprofils dividirt. Sind auf diese Weise die beiden Hauptdimensionen des Grabens festgesetzt, so schreitet man nun zur Bestimmung der Grabenböschungen, nach der angenommenen Tiefe und der Beschaffenheit der Erde (§. 27.). Hieraus ergiebt sich endlich noch die Grabensohle, wenn man die halbe Summe der Böschungsanlagen von Escarpe und Contrescarpe von der mittlen Grabenbreite abzieht, so wie man auf gleiche Weise, durch Addition zur mittlen Grabenbreite, die obere Grabenbreite erhält.

Um das Erklärte noch anschaulicher zu machen, wollen wir, nach dem Profil Fig. 5. Taf. I., ein solches Beispiel wirklich berechnen.

Den Flächeninhalt des Brustwehrprofils findet man, indem man die einzelnen geometrischen Figuren berechnet, in welche es durch die punktirten Höhenlinien zerlegt wurde, und diese summirt:

$$\triangle \text{ abn} = \frac{2 \cdot 1}{2} = 1 \,\square'$$

$$\square \text{ bgmn} = 2 \times 1 = 2 \text{ -}$$

$$\square \text{ ghkl} = 6 \times 2\tfrac{1}{2} = 15 \text{ -}$$

$$\triangle \text{ ikd} = \frac{4 \times 1}{2} = 2 \text{ -}$$

$$\text{Trpz. hfed} = \frac{(6\tfrac{1}{2}+5)8}{2} = 46 \text{ -}$$

$$\triangle \text{ foe} = \frac{5 \times 2\tfrac{1}{2}}{2} = 6\tfrac{1}{4} \text{ -}$$

$$\text{Brustwehrprofil} = 74\tfrac{1}{4}\,\square' = \text{B.}$$

Nimmt man die Grabentiefe zu 11' an, so findet man die mittle Grabenbreite $= \frac{74\frac{1}{4}}{11} = 6\frac{3}{4}'$.

Soll die Escarpe und Contrescarpe gleiche Böschungsanlage erhalten, so beträgt dies hier, wo guter Boden vorausgesetzt ist, $\frac{11}{2} = 5\frac{1}{2}'$, und die Grabensohle bekommt demnach $6\frac{3}{4} - 5\frac{1}{2} = 1\frac{1}{4}'$, die obere Grabenbreite aber $6\frac{3}{4} + 5\frac{1}{2} = 12\frac{1}{4}'$.

Wird die Contrescarpe steiler geböscht, so bekommt sie $\frac{11}{4} = 2\frac{3}{4}$ oder 3' Anlage. Die Grabensohlenbreite wird dann sein:

$$6\tfrac{3}{4} - \left(\frac{5\tfrac{1}{2} + 3}{2}\right) = 2\tfrac{1}{2}'$$

und die obere Grabenbreite:

$$6\tfrac{3}{4} + \left(\frac{5\tfrac{1}{2} + 3}{2}\right) = 11'.$$

Noch ist zu bemerken, dass man bei der Annahme der beiden Hauptmaasse, der Tiefe und mittlen Breite, für das zu entwerfende Grabenprofil zugleich auch auf die Beschaffenheit der Erde Rücksicht zu nehmen hat. Im guten Boden muss nämlich die Grabentiefe um einige Fuss grösser als die mittle Grabenbreite angenommen werden, wenn die Grabensohle nicht zu breit ausfallen soll; im mittlen Boden können sie ganz oder ziemlich gleich sein; dagegen ist im schlechten Boden die mittle Grabenbreite einige Fuss grösser als die Grabentiefe zu bestimmen, weil man sonst gar keine Grabensohle erhalten würde. Nehmen wir z. B. an, bei dem Profile Fig. 5. wäre schlechte Erde vorausgesetzt, und dabei auch 11' die Grabentiefe, und $6^3/_4$' die mittle Breite, so würde nach obiger Regel verfahren und Escarpe und Contrescarpe gleich geböscht, diese 11' betragen müssen. Bestimmte man nun die Grabensohle, so würde man dafür $6^3/_4 - 11 = -4^1/_4'$ finden, oder es fehlten noch $4^1/_4$' an der Breite, wenn die Grabensohle 0' betragen sollte. Würde dagegen in diesem Falle $7^1/_2$' zur Grabentiefe genommen, so erhielte man als mittle Grabenbreite $\frac{74^1/_4}{7^1/_2} = 10'$, und die Grabensohle ergäbe sich dann zu $10 - 7^1/_2 = 2^1/_2'$. Setzen wir aber mittlen Boden voraus, so könnte man 9' zur Grabentiefe und 8' als mittle Breite annehmen, wo man dann die Anlage der Escarpe und Contrescarpe zu 6' und folglich die Grabensohle zu 2' erhielte.

§. 31.

Bei dieser Profilberechnung ist auf Anschwellung des Bodens keine Rücksicht genommen, wodurch ein Ueberschuss an Erde entstehen wird, der zu Bauten im Innern der Verschanzung (siehe später) verwandt werden kann, von dem man aber auch ganz oder theilweise eine flache Anschüttung, deren Profil ein Dreieck ist, wie $r\alpha\gamma$ Fig. 5. Taf. I., vor der Contrescarpe bilden kann. Einen solchen Erdaufwurf nennt man eine Feldabdachug oder ein Glacis. Man erlangt dadurch folgende wesentliche Vortheile:

1. Es wird die Grabentiefe an der Contrescarpe und die obere Grabenbreite vergrössert.
2. Der Fuss der äussern Brustwehrböschung wird mehr gedeckt, und die feindliche Geschützwirkung geschwächt, indem Kugeln, welche vor der Contrescarpe aufschlagen, ohne Glacis leicht die Brustwehrkrete treffen; bei vorhandenem Glacis aber, entweder bei steilem Aufschlagswinkel stecken bleiben, oder bei flächerem über das Werk wegspringen.

3. Der Kronenfall kann dabei vermindert und der Feind dennoch bis zum Grabenrand rasirend beschossen werden.

Soll aber ein solches Glacis die angeführten Vortheile haben, ohne der Vertheidigung schädlich zu werden, so muss der höchste Punkt α, oder die Kretenlinie des Glacis, wenigstens 5—6′ tiefer als die innere Kretenlinie der Brustwehr liegen, damit die auf dem Glaciskamme angekommenen Angreifer nicht das Innere des Werkes überhöhen und in dasselbe, über die innere Kretenlinie hinweg, feuern können. Die Glacisböschung wird am besten in der Verlängerung der Brustwehrkrone oder mit ihr parallel geführt, um ein rasantes Feuer von der Schanze auf das Glacis zu erhalten.

Bei bedeutenden Befestigungen rückt man zuweilen das Glacis 4—6′ von der Contrescarpe ab, und schneidet den auf diese Weise erhaltenen Gang so tief ein, dass das Glacis dann die Anschlaghöhe von 4′ erhält, wie Fig. 17. Taf. I. zeigt, um dort, zur Verstärkung der Vertheidigung, eine Linie Schützen leicht gedeckt aufstellen zu können. Bei provisorischen Befestigungen, oder sehr wichtigen Feldwerken, werden diese Gänge 9—12′ breit angelegt, wo sie dann bedeckter (richtiger gedeckter) Weg heissen. Hier wird man hinter dem Glacis, welches wegen der grössern Brustwehrhöhe auch eine grössere Höhe als bei den gewöhnlichen Feldprofilen erhalten kann, in dem Abstande der Anschlaghöhe unter der Krete, ein Banket für 1 oder 2 Glieder anschütten. Die Höhe dieses Bankets nimmt man dann zu $1\frac{1}{2}$—2′ an, damit die Mannschaft auf dem übrigen Theile des gedeckten Weges bis zum Graben durch den Glacisaufwurf völlig gesichert steht. Erhält diese Höhe das Glacis an sich nicht, so gräbt man das Fehlende hinter dem Banket aus. Bei Werken, welche auf einer horizontalen Ebene liegen, ist es nicht rathsam, einen gedeckten Weg anzubringen, weil

1. Die Vertheidiger desselben, wenn er eingeschnitten ist, von dem Angreifer überhöht werden, oder stehen erstere auf dem Horizonte mit 6′ Deckhöhe des Glacis, so muss die Brustwehr mindestens 14′ hoch werden, welches Maass nicht ausführbar ist.
2. Da man selten oder nie die Ueberhöhung der Brustwehr (deren Commandement) über das Glacis gross genug annehmen kann, werden die Vertheidiger des gedeckten Weges leicht von der Brustwehr aus in den Rücken getroffen.
3. Kann man selten der Besatzung des gedeckten Weges einen sichern Rückzug in's Innere des Werkes vorberei-

ten, ohne sich der Gefahr auszusetzen, dass der Angreifer zugleich mit nachdringt.

Daher ist der gedeckte Weg nur bei Schanzen von sehr hohem Profile, bei Mauerschanzen, Städteumwallungen, oder bei Werken die auf Höhen liegen, anwendbar. Er ist auch noch nützlich, wenn statt zur Vertheidigung, er zur Anbringung von Annäherungshindernissen benutzt wird.

§. 32.

Auf Taf. I. sind in den Fig. 9. bis 17. einige Profile zu Feldschanzen, nach den in den vorigen §§. angegebenen Regeln entworfen, dargestellt.

Fig. 9. und 10. giebt zwei Entwürfe zur leichten Deckung für Vorposten und dergleichen, wo man blos Sicherung gegen Flinten- oder höchstens 3pfündiges Kanonen-Feuer oder Kartätschen beabsichtigt, und zwar würde das Profil Fig. 10. bei schlechter, das Fig. 9. aber bei besserer Erde angewendet werden können.

Fig. 11. stellt den Entwurf eines Profils im guten Boden zu einer Position-Verschanzung, oder einer Deckung gegen Feldgeschütz dar, unter der Voraussetzung, dass man mehr die leichten Feldbatterieen zu befürchten hat, und dass das Terrain oder andere Umstände es dem Feinde nicht gestatten, mit seiner Artillerie nahe heran kommen zu können.

Fig. 12. stellt ein solches Profil unter gleichen Prämissen im mittlen Boden dar, und

Fig. 13. ein eben solches im schlechten Boden, bei welchem zugleich die Anlage einer Berme mit angegeben ist, die aber auch, ohne dass das Profil eine Veränderung erleiden dürfte, wegfallen kann.

Fig. 14. ist das Profil für eine Position-Verschanzung im guten Boden, gegen welche der Feind seine Batterieen in der Nähe aufführen könnte, oder die schon einige Zeit den Wirkungen des Feldgeschützes widerstehen sollte.

Fig. 15. zeigt ein dergleichen Profil im mittlen, und

Fig. 16. ein eben solches im schlechten Boden.

Fig. 17. endlich wäre ein Profil im mittlen Boden für ein schon bedeutendes Feldwerk, wobei auch zugleich ein gedeckter Weg angegeben ist.

Die Brustwehrstärken wurden bei sämmtlichen Profilen nach den §. 14. angegebenen Maassen bestimmt, übrigens vorausgesetzt, dass das umliegende Terrain nicht dominirend sei, weshalb die Brustwehrhöhen zwischen 6 und 8′ angenommen wurden.

§. 33.

Nicht immer aber ist es der Fall, dass man die Erde zur Brustwehr aus einem vor dieser gezogenen Graben entnimmt, sondern man legt zu diesem Behufe bisweilen auch hinter derselben einen breiten und flachen Graben an, und nennt dann diese Befestigungsweise sich einschneiden. In diesem Falle dient der Graben oder Einschnitt zugleich mit zur Deckung der Vertheidiger und beschleuniget dadurch die zu erlangende Deckung bedeutend. Man bedient sich dieser Befestigungsmethode:

1. da, wo man sich schnell, vielleicht selbst unter dem feindlichen Feuer verschanzen muss, oder
2. auf solchen Punkten, wo die natürliche Beschaffenheit der Umgegend von einem Sturme nichts fürchten lässt, wenn z. B. eine Schanze dicht an einen Morast, an ein breites und tiefes Gewässer, oder auf einen steilen Abhang u. s. w. zu liegen kommt. Der Graben wird in einem solchen Falle als Schutzmittel gegen feindliche Annäherung überflüssig und die Brustwehr selbst ist in kürzerer Zeit zu beendigen. Endlich auch
3. dann, wenn die Befestigung an einem steilen, jedoch ersteiglichen Abhange angelegt wird, indem man hierbei durch eine eingeschnittene Brustwehr nicht allein an Zeit und Arbeit gewinnt, sondern auch zugleich den Vortheil erlangt, den Abhang, der vielleicht mit andern Hindernissen der Annäherung bedeckt werden kann, völlig rasirend bestreichen zu können.

Die gewöhnliche Gestalt, welche dann die Brustwehr erhält, ist die glacisförmige, wie die Fig. 18., 19. und 20. Taf. I. zeigen. Benutzt man hierbei die natürliche Bodenfläche zum Banket, so braucht die Höhe des Erdaufwurfs, *bf*, nur die Brusthöhe, d. i. 4′ zu erhalten. Der Einschnitt *ghik*, der die erforderliche Erde hierzu liefern und gleichzeitig mit zur Deckung dienen soll, muss in der Sohlenfläche *ik* mindestens eine Breite von 8′ erhalten. Am Fuss der Böschungsfläche des Bankets *k* giebt man demselben eine Tiefe von 1—2 – 3′, je nachdem es die zu erlangende Deckung gegen das vorliegende Terrain fordert, und lässt dann die Sohlenfläche nach dem andern Punkte *i*, um 1—1½′, fallen, theils um dadurch nach hinten mehr gedeckt zu sein, theils aber auch um das Regenwasser nach dieser tiefern Stelle zu leiten und ihm dort, durch ein kleines ausgehobenes Gräbchen *z*, eine Ableitung zu verschaffen, die bei Berghängen gewöhnlich durch den natürlichen Bodenfall

begünstigt wird, in ebenem Boden aber durch auf den Seiten angelegte Senkgruben erlangt werden kann.

Hat man lange Linien auf diese Weise durch eingeschnittene Brustwehren verschanzt, um vielleicht die Aufstellung einiger Bataillons dadurch zu decken, so ist es rathsam, wenn das vorliegende Terrain offensive Unternehmungen begünstiget, von 40 zu 40 Toisen oder von 100 zu 100 Schritt treppenförmige Aufgänge bis zur Krete des Aufwurfs, in Zugbreite, d. h. ohngefähr 30 Schritt oder 12 Toisen zu bilden, um schnell von der Grabensohle aus dort gerade vorbrechen zu können.

Aber auch bei der gewöhnlichen Brustwehrform mit davor liegendem Graben lässt sich, um die Arbeit zu beschleunigen, mit Nutzen auch noch hinter der Brustwehr ein Einschnitt anwenden, der nämlich die zum Banket nöthige Erde oder auch noch selbst zum Theil für die Brustwehr liefern kann.

Fig. 18. Taf. I. stellt das Profil einer eingeschnittenen Brustwehr an einem Berghange dar, wo der Bauhorizont zum Banket dient;

Fig. 19. das für eine schleunige Deckung, die selbst unter dem feindlichen Feuer ausgeführt werden müsste, welche Jäger- oder Schützengraben genannt wird. Die Schützen stehen auf der Grabensohle. Es ist dies die leichteste künstliche Deckung und doch ist sie sehr anwendbar.

Fig. 20. zeigt ein eben solches als stärkere Schutzwehr, wo ein Banketanschutt von $1\frac{1}{2}'$ Höhe angenommen ist, und

Fig. 21. das gewöhnliche Profil einer Positionsverschanzung im mittlen Boden, wobei der Einschnitt die zum Banket, der Hauptgraben die übrige, zur Brustwehr nöthige Erde liefern würde. Bei diesem Profil ist ferner vorausgesetzt, dass ein felsiger Grund es nicht gestatte, dem Hauptgraben eine grössere Tiefe als 6′ zu geben, wodurch dann der Graben eine breitere Grabensohle, hier von 5′, erhalten müsste.

Fig. 6., 7. und 8. Taf. I. stellen endlich gewöhnliche Verschanzungsprofile auf geneigten Ebenen oder Berghängen vor, und zwar auf solchen von 5^0, 10^0 und 26^0 Böschung. Die eingeschnittenen Stufen, auf welchen die Brustwehr ruht, sollen deren Abrutschen verhindern, welches bei lehmigem Boden und starken Regengüssen leicht geschieht.

§. 34.

Ist man genöthigt, sich auf einem felsigen Terrain zu befestigen, wo wenig oder gar keine Erde, wohl aber hochstämmiges Holz vorhanden ist, so muss dieses, nach den schon §. 10. ausgesprochenen allgemeinen Ansichten, als Deckmittel benutzt werden.

Die Höhe von dergleichen Deckungen bestimmt sich übrigens eben so, wie bei Erdbrustwehren. Beträgt sie mehr als die Brusthöhe von 4', so muss man dahinter ein Banket, von Holz oder einem andern schicklichen Material, so hoch anlegen lassen, dass noch über demselben die Anschlaghöhe von 4' verbleibt.

Die sich über dem Felsgrunde etwa vorfindende dünne Erdschicht ist abzuschälen und davon vor der Balkenwand, um die Wirkungen anschlagender Geschützkugeln zu schwächen, einen Anwurf zu bilden. Die 24. Fig. auf Taf. I. wird das Erklärte im Profil zeigen.

Befindet man sich aber auf einem so unwirthbaren Terrain, das weder hinreichende Erde, noch taugliches Stammholz zur Anfertigung von Schutzwehren bietet, und die Nothwendigkeit verlangt doch gebieterisch dessen Befestigung, so ist man genöthigt, die Stoffe zur Deckung aus der nächsten Umgegend herbeizuschaffen. Bei dieser und ähnlichen Gelegenheiten kann man zuweilen von ungewöhnlichen Baustoffen, z. B. von Wolle, Dünger u. s. w. eine vortheilhafte Anwendung machen. Am geeignetsten hierzu aber scheinen die §. 11. erwähnten Erd- oder Sandsäcke, etwa 1' weite, $1\frac{1}{2}$—2' lange Säcke von grober Leinwand oder Drillich, zu sein. Sie werden, der Baustelle so nahe wie möglich, am besten mit Sand oder feinem Kies gefüllt (gemachten Erfahrungen zufolge können zwei Mann stündlich 30 solcher Säcke füllen und zubinden) und dann aus ihnen die Brustwehr, von der erforderlichen Höhe und Stärke, wie von Mauersteinen, jedoch mit Berücksichtigung der erforderlichen Böschung aufgeführt.

Diese Sandsäcke sind überhaupt ein in dem Feldkriege noch auf mannigfache Weise anwendbares Requisit, wie wir in der Folge noch oftmals zu zeigen Gelegenheit finden werden; nur trifft es sich selten, dass sie bei den mobilen Armeecorps in hinreichender Menge mitgeführt werden, welches doch, da sie so leicht fortzubringen sind, und da auch ihre Anschaffung keinen so bedeutenden Kostenaufwand verursachen würde, leicht ausführbar wäre. Jeder Mann, wenigstens der Linientruppen, würde, ohne dass man durch eine zu grosse Belastung die Bewegbarkeit beeinträchtigte, ein Paar solcher Säcke bei seinem übrigen Gepäck mit fortbringen, so wie auch [nach dem Vorschlage des Ingen. Hauptm. Wenzell*)] jede Batterie und je-

*) C. A. W. Wenzell, die Feldbefestigung nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen der letzten Kriege Europa's. Berlin. 1826. Seite 92.

der Pionniertrain eine verhältnissmässige Anzahl derselben mitführen könnte; und wenn auch noch einige Wagen zu diesem Fortbringen besonders erforderlich wären, so würde diese Transporterhöhung doch gegen den mehrfachen Nutzen, den dergleichen Säcke leisten, gewiss in einem günstigen Verhältnisse stehen.

§. 35.

Muss man sich auf einem sumpfigen Boden verschanzen, so bedient man sich gewöhnlich zum Hauptdeckmittel der Faschinen (§. 10.). Diese werden nämlich in horizontalen, aber sich kreuzenden Schichten, entweder dicht neben und über einander, oder mit 2—3' Abstand unter sich gelegt, und im letztern Falle die leeren Räume mit zugetragener Erde, Sandsäcken und ähnlichen Dingen ausgefüllt. Hierbei bleibt es aber immer gut, die Kronen solcher Schutzwehren 2' stark mit Erde zu überschütten, und auch an der äussern Brustwehrseite noch einen Erdanschutt anzubringen. Fig. 25. Taf. I. zeigt, wie ohngefähr das Profil einer dergleichen Deckung ausfallen könnte, die man übrigens immer so viel als möglich zu vermeiden suchen muss, weil ihr Bau sehr mühsam und zeitraubend ist.

§. 36.

Nach den bis hierher angegebenen Einrichtungen der Brustwehren ist die Mannschaft, sobald sie zur Vertheidigung auf dem Banket steht, nur bis auf 4', nämlich die Anschlaghöhe, gedeckt, und Brust und Kopf bleiben dem feindlichen Feuer blossgestellt. In der neuern Zeit, wo man sich beim Angriff der Feldschanzen der Tirailleure bedient, und die Trefffähigkeit und Schussweite des Kleingewehrs durch die Spitzkugelgewehre bedeutend erhöht ist, muss man auf Mittel bedacht sein, seine Truppen gegen diese gefährliche Angriffsweise zu schützen. Zu diesem Zwecke sind vorzüglich die erwähnten Sandsäcke mit grossem Vortheil zu verwenden, indem man sie gefüllt auf die Brustwehrkrone so auflegt, dass dadurch Schiessscharten gebildet werden, durch die die Banketvertheidiger ihre Flinten bequem abfeuern können. Wenzell giebt in seinem schon oben erwähnten Werke der Feldbefestigung, Seite 109, hierzu folgende Anordnung an: die Sandsäcke werden entweder, wie Fig. 26. Taf. I. dargestellt, so aufgelegt, dass je zwei und zwei eine Schussspalte oder Scharte bilden, die äusserlich ungefähr 18'', innerlich aber nur gegen 3'' Oeffnung hat, und die von oben, an der innern Oeffnung, noch durch einen dritten quer aufgelegten Sack bedeckt wird; oder man legt zwischen jede solche Scharte noch einen vierten Sandsack

ein, wie Fig. 27. zeigt, um bei den ersten Perioden der Vertheidigung nur mit einem Gliede zu feuern, in den letztern aber, wo die Quantität des Feuers entscheidend wirken kann, noch eine neue Schartenreihe für das zweite Glied zu bilden, indem man diesen vierten, in der Schartenöffnung liegenden Sandsack herausnimmt, und ihn quer über die obere Fuge der hintern Oeffnung, die man bis auf etwa 6″ verengen kann, legt. Nur auf diese Weise ist das hinter Brustwehren sich vertheidigende Fussvolk auf $5^1/_2$ — 6′ gut, in zwei Gliedern, gegen das so überlegene Schützen- und selbst Kartätschenfeuer gesichert.

Auf gleiche Weise, jedoch weniger vortheilhaft, kann man auch 2—3′ lange Faschinenstücke auf der Brustwehrkrone befestigen.

§. 37.

Bis jetzt wurde die Vertheidigung der Verschanzungen nur durch Fussvolk angenommen, und die Profile so entworfen, dass dasselbe seine Waffen frei und mit erhöhter Wirkung gebrauchen konnte; allein häufig werden auch Geschütze zur Verstärkung der Vertheidigung gebraucht, oder auch Verschanzungen für sie allein erbaut, welche höchstens ihre Particularbedeckung mit aufnehmen und die Batterien heissen.

Man stellt die Geschütze entweder auf Erdanschüttungen, Bänke, Stückbänke, deren Oberfläche 3′—3′ 9″ unter der innern Brustwehrkrete liegt, welche Höhe Kniehöhe heisst, wo sie dann, wie in Batterie im freien Felde stehend, über die Brustwehrkrone wirken, oder man stellt sie auf den Horizont und schneidet für sie Scharten ein, deren Sohle um die Kniehöhe über dem Horizonte liegt. Im übrigen Profil ändert sich Nichts.

Taf. II. Fig. 1. und 5. stellt das Profil von Stückbänken, mit Auffahrten versehen, dar.

Fig. 9. u. 10. das Profil einer Scharte.

Da aber die Aufstellung der Geschütze, die Construction der Bänke und Scharten, sowie die der eigenthümlichen Deckungen für die Artillerie zu nahe mit dem Grundriss zusammenhängen, so soll das Geschützemplacement nach der Betrachtung des Grundrisses in einem besondern Kapitel behandelt werden.

§. 38.

Nächst den zur Vertheidigung bestimmten Brustwehren werden auch häufig dergleichen erbaut, welche nur den Zweck der Deckung, nicht den der Vertheidigungsfähigkeit besitzen sollen. Sie erhalten die dem Material und zu erleidenden

Feuer angemessene Stärke, gewöhnlich Böschungen von ganzer Anlage und keine Bankets. Man bezeichnet solche passive Deckungen mit dem Namen Schulterwehren oder Epaulements, sobald sie für sich allein eine Verschanzung bilden; sobald sie aber quer durch den innern Raum von Verschanzungen gehen, nennt man sie Traversen, die je nach ihrer speciellen Bestimmung, wenn sie gegen Flankenfeuer sichern sollen, Seitenwehren; wenn sie gegen Rückenfeuer decken, Rückenwehren genannt werden. Ihr Material ist zumeist Erde, wenn Raum genug für ihre Anlage vorhanden ist; sie erhalten dann 5—8′ Stärke in der Krone, welche horizontal ist; ferner 6—7′ Höhe und ganze Böschungsanlagen, so dass ihre Breite auf dem Horizonte — Anlage — 17—22′ beträgt. Wo der Raum eine solche Anlage nicht gestattet, werden die Seitenwände steil verkleidet, oder die Traverse wird aus Sandsäcken, Faschinen oder Schanzkörben (geflochtene, mit Erde gefüllte Hohlcylinder) hergestellt. (Siehe Taf. IV. Fig. 11a.)

Später wird die Anwendung von Traversen noch mannigfach gezeigt werden.

§. 39.

Schulterwehren oder Epaulements sollen die in Ruhe befindlichen Truppen, die Reserven, decken, wenn deren Aufstellung sehr nahe an der Feuerlinie zu schneller Unterstützung nöthig wird, und man sie dem Auge und Feuer des Feindes entziehen will, das Terrain aber keine Deckung oder nicht am rechten Orte darbietet. Da diese Reserven nur zum offensiven Handeln bestimmt sind, so müssen diese Schulterwehren, nächst der nöthigen Deckungshöhe und Stärke, auch das Vorgehen in möglichst breiter Front gestatten.

Man erbaut sie für Infanterie, Artillerie und Cavallerie.

Deckungen für Reiterei werden im Felde weit seltener, als für die andern Waffengattungen, erbaut, da man die grösseren Massen auf den Schlachtfeldern durch entzogene Stellungen hinter Dörfern, Hügeln und in Vertiefungen zu sichern sucht. Für kleinere Abtheilungen Reiterei, bis zu ein und zwei Escadrons, die man in des Feindes Nähe aufstellen muss, z. B. auf einer Ebene, zur Beobachtung eines Flusses und dergleichen, kann dagegen der Fall eher eintreten, dass man sie durch Erdaufwürfe zu schützen sucht. Sollen sie die aufsitzende Reiterei hinlänglich decken, so müssen sie dieser 9—10′ Deckhöhe gewähren. Um ihren Bau möglichst zu beschleunigen, ist für ihre Ausführung das Einschneiden am günstigsten. Zu diesem Behuf wird ein Einschnittgraben, *E* Fig. 22. Taf. I., von 30′ Grabensohle, 2′ Tiefe an der Schulterwehr, mit 2′

Fall rückwärts (also 4′ hinterer Tiefe), um den Wasserabzug zu fördern, und flachen Böschungen, von 3—4facher Anlage (also 12—16′), auf den Rück- und Flügelseiten die erforderliche Erde zur Schulterwehr zu liefern. Die Schulterwehr *S* erhält dann auf dem Horizont 7—8′ Höhe und 7—9′ Kronenstärke. Die Böschungen werden nicht verkleidet, sondern sind nach den durch die vorgefundene Erdgattung sich ergebenden Böschungen zu erbauen.

Finden sich aber zufällig an den Baustellen der Schulterwehren terrassenförmige Erdränder oder hohe Feldraine vor, die zwar nicht hoch genug sind, um der Reiterei die volle Deckung zu gewähren, so kann man diese doch sehr vortheilhaft zu den Schulterwehren benutzen. Man darf alsdann nur, wie in Fig. 23. Taf. I. angezeigt ist, den Erdkeil *abc* so weit abstechen und die dadurch gewonnene Erde vorwärts so hoch aufwerfen lassen, wie *cdf* andeutet, dass alsdann die erforderliche Deckhöhe erhalten wird. Giebt man hierbei dem Abfall ungefähr die 3—4fache Höhe zur Anlage, so erlangt man zugleich den Vortheil, dass die hinter der Schulterwehr aufgestellte Reiterei unmittelbar über diese in Front vorrücken kann. Für reitende und Fussartillerie sind Schulterwehren ganz auf dieselbe Weise, wie für die Reiterei angegeben, zu erbauen, nur müssen die Gräben oder Raine mehrere flache Auffahrten, Rampen, erhalten, damit die Batterie schnell vom Zustand der Ruhe in die Feuerlinie vorrücken kann.

Schulterwehren für Infanterie bedürfen nur 6′ Höhe, die durch einen 3′ tiefen Graben und eine 3′ hohe davor angeschüttete Brustwehr erlangt wird. Es ist auch hier sehr zweckmässig, die innere Böschung mit 3—4facher Anlage zu erbauen, wo nicht durchgängig, doch auf solchen Stellen, von denen aus die Reserven schnell debouchiren sollen; und muss dies mindestens in Compagniefront möglich sein. Statt solcher flachen Böschungen kann man auch Stufen von Faschinen von der innern Grabensohle bis auf die Krone des Epaulements führen, wenn die Dauer desselben es erheischt und Zeit und Material vorhanden ist.

§. 40.

Decken gegen Wurffeuer werden von nebeneinander gelegten Balken auf stabilen Unterlagen gebildet, auf welche gewöhnlich eine oder mehrere Lagen Faschinen und auf diese eine Erddecke zu liegen kommen.

Letztere muss, um gegen leichtes Wurffeuer zu sichern, 2—3′, gegen schwerere Wurfgeschosse mit stärkeren Sprengladungen, 3—4′ stark sein. Eine Lage Faschinen ist hierbei gleich 1′ Erddecke zu rechnen.

Zweiter Aschnitt.

Von der Einrichtung des Grundrisses der Feldschanzen.

Erstes Capitel.

Von den Elementen des Schanzen-Grundrisses.

§. 41.

Nachdem im vorigen Abschnitte gezeigt worden ist, welchen Grundsätzen der Feldbefestigungskunst durch die Construction des Profils genügt werden kann, soll in dem folgenden Abschnitte davon gehandelt werden, wie die Anforderungen an eine Defensivposition, die durch das Profil nicht erreicht werden können, zu erfüllen sind.

Noch nicht erreicht waren folgende Bedingungen:

1. Die Position darf nicht umgangen werden können, sondern muss den Feind zwingen, sie anzugreifen; oder war eine Umgehung nicht zu vermeiden, so musste die Möglichkeit vorliegen, sie unschädlich zu machen.
2. Die Erhöhung der eignen Waffenwirkung konnte nur theilweise durch das Profil erzielt werden; grösstentheils ist sie von der Gestaltung des Grundrisses abhängig, da derselbe die tactische Aufstellung der Vertheidiger bedingt, folglich auch dessen Frontlage und Frontlänge zum Angreifer, mithin auch die Richtung und das Quantum des Feuers, so wie die Möglichkeit Offensivstösse zu führen und deren Richtung.
3. Die Ausdehnung der zu vertheidigenden Terrainstrecke muss in richtigem Verhältniss zu der Anzahl der Vertheidiger aller Waffen stehen; daher in ihrer Länge weder zu gross noch zu klein sein und die tactische Ver-

wendung der Truppen nicht hindern, sondern so begünstigen, dass partielle Ueberlegenheit erlangt wird.

4. Es muss eine oder mehrere gesicherte Rückzugslinien aus der Position geben, auf die der Feind nicht direct wirken, d. h. die er nicht durchschneiden kann.
5. Die Position muss entweder ein Reduit, d. h. einen Zufluchts- und Sammelort für die aus der Gefechtslinie ganz oder theilweise verdrängten Vertheidiger haben, oder es muss eine zweite, im Rücken liegende, Defensivposition vorhanden sein, die einen weitern Rückzug sichert.

§. 42.

Es muss, ehe der erste Punkt näher beleuchtet werden kann, bemerkt werden, dass hier nicht von strategischen Umgehungen, sondern nur von tactischen die Rede sein kann; d. h. der Feind darf nicht die vor der Front der Position liegenden Hindernisse und Deckungen umgehen und so in den innern Raum der Position gelangen können, wodurch er auf die schwächsten Punkte, die Flanken der Stellung, wirkte, und Deckung und Hinderniss nutzlos sein würden.

Um dies zu verhindern, giebt es nur zwei Wege; nämlich

a. man lehnt die Flügel der Position an unüberschreitbare, jedoch leicht zu übersehende Hindernisse an; als: Wasserflächen, Moräste, steile Gebirgswände etc.; oder
b. sind dieselben nicht vorhanden, so umgiebt man die zu vertheidigende Terrainstrecke von allen Seiten mit einem Hinderniss und einer Deckung, muss also dann nach mehreren Seiten Front machen.

Nennt man nun eine durch ein Hinderniss und eine Deckung verstärkte Defensivposition „Schanze“, so ergiebt sich, dass es hinten offene, und von allen Seiten geschlossene Schanzen giebt, wozu noch die halbgeschlossenen kommen, das sind solche offene Schanzen, deren innerer Raum von einem leichten Verschluss von anderem, geringerem Profil, oft auch von anderem Material als die Frontlinie, begrenzt wird.

Aus Obigem ergiebt sich von selbst, wenn offene, wenn geschlossene Verschanzungen erbaut werden müssen. Für Anwendung der halbgeschlossenen ist zu bemerken, dass sie eigentlich offene Schanzen sind, deren inneren Raum man nur gegen schnelle, vorübergehende Angriffe des Feindes sichert. Dies setzt allerdings voraus, dass eine Umgehung der Position möglich, folglich keine sichere Anlehnung vorhanden ist. Allein in manchen Fällen werden die Anlehnungshindernisse durch seitwärts aufgestellte Truppen ersetzt, deren momentane Entfernung möglich ist. Durch selbige würde daher der innere

Raum der Schanze preisgegeben; er muss also gedeckt sein. Hier könnte man fragen, warum nicht eine geschlossene Schanze erbaut wird? — Abgesehen von der grösseren Arbeit würde der vollkommene Schluss die Wiedereroberung der augenblicklich, durch Zurückschlagung der Deckungstruppen, verlorenen Schanze erschweren oder unmöglich machen; die Offensive also hemmen und dem Feinde dieselbe Deckung und dieselben Vortheile gewähren, die der Vertheidiger aus der Frontlinie zog.

Es zeigt sich hier deutlich, dass offene Schanzen

a. nur dann zur absoluten Festhaltung eines Punktes oder zur stricten Defensive geeignet sind, wenn sie durch unüberschreitbare Terrainhindernisse gegen Umgehung gesichert sind, also vor einem Defilée liegen; dass hingegen

b. wenn nur dahinter oder seitwärts aufgestellte Truppen die Umgehung verhindern sollen, sie nur die active Defensive verstärken, indem sie auf den Feind durch ihre gedeckten Waffen in die Ferne wirken; geht derselbe aber zum Nahangriff auf die neben- oder hinterstehenden Truppen vor, ihn in Flanke oder Rücken schiessen, ihn daher zwingen, sich der Schanze zu bemächtigen, ehe er seinen Angriff weiter fortsetzen kann. Selbst durch ihre Wegnahme erhält der Feind kein Uebergewicht, da sie ihn gegen das Feuer und den Anlauf zur Wiedereroberung heranrückender Reserven nicht decken.

Offene Schanzen sind daher nur im Falle a. selbstständig, wohingegen geschlossene Schanzen stets zur selbstständigen Festhaltung des Punktes bestimmt, daher selbstständig und rein defensiv sind; sie sollen dem Feinde die Besetzung der für ihn günstigen Position verwehren, ihn also zwingen, sie wegen ihres Vorhandenseins allein anzugreifen; oder man hat von ihrem Standpunkte eine mehrseitige, kräftige Wirkung in die Ferne, die man sich so lange als nur möglich erhalten will, weshalb sie eine starke eigene Vertheidigungsfähigkeit besitzen müssen.

Die halb geschlossenen Schanzen sind ein Mittel zwischen offenen und geschlossenen, insofern sie für den Vertheidiger stets als offene, für den Angreifer aber momentan als geschlossene zu betrachten sind; oder man wendet sie an, wenn ein geschlossenes Werk nöthig wäre, allein die Arbeitszeit dazu nicht hinreicht.

§. 43.

Der Umriss einer Verschanzung ist durch ihre Feuerlinie, gleichbedeutend mit Frontlinie der Vertheidiger, bedingt. Da nun in der Tactik angenommen wird, dass die

Richtung der von einer Front ausgehenden Schusslinien für Massenfeuer der Infanterie im Allgemeinen senkrecht auf die Frontrichtung ist, so muss diese Norm auch bei Untersuchung der Vertheidigungsfähigkeit für Schanzenformen zu Grunde gelegt werden. Höchstens kann der Winkel der Schusslinie mit der Feuerlinie zu 60^0 als Ausnahme angenommen werden. Für Geschütze gilt diese Beschränkung nicht; ihre Schussrichtung kann einen W. von 45^0 mit der Frontlinie bilden. Geschütze, wenn sie nicht für sich in reine Batterien vereinigt und verschanzt werden, sind nur als Verstärkungen des Infanteriefeuers zu betrachten; es wird daher dieses allein als Hauptmittel der Vertheidigung behandelt und im Capitel „Geschützplacirung“ die Verstärkung der gefundenen Grundrissformen durch Artillerie nachgetragen werden.

Die Normalstellung der Infanterie ist die gerade Linie; aus ihr setzen sich alle Formen zusammen, sie ist also die Basis für den Grundriss; betrachten wir sie näher.

Die Front der feindlichen Aufstellung sei gegeben, und die Feuerlinie einer mit dem construirten Profil versehenen geradlinigen Schanze liege ihr parallel, so stehen die Schusslinien senkrecht auf beiden Fronten. Taf. III. Fig. 1. Der Angreifer würde daher in seiner ganzen Front beschossen, wenn er in einer der Feuerlinie gleichen Front auf die Schanze gerade vorwärts losginge. Allein da der Angreifer stets vor dem Vertheidiger den grossen Vortheil der Bewegung, also auch die Wahl unendlich vieler Aufstellungen auf dem Umterrain, voraus hat; da der Vertheidiger an die Schanzlinie gebunden ist, will er nicht Deckung verlieren; so folgt daraus, dass der Angreifer seine Front nach seitwärts verlegen und von da aus gegen die geradlinige Brustwehr (die einstweilen ohne Flügel gedacht wird) vorgehen könne, ohne von dem Vertheidiger getroffen werden zu können. Er kann sie aber auch senkrecht verlegen, ohne dabei getroffen zu werden, und kommt dann in die Verlängerung der Feuerlinie, die, selbst durch schräges Feuer, (wie bei den beiden ersten Fällen) nun gar nicht mehr auf den Angreifer wirken kann, während sie weder eine Deckung für den Vertheidiger, noch ein Hinderniss für den Angreifer mehr ist. Derselbe hat also die Vertheidigungsposition umgangen, woraus folgt, dass die gerade Linie nur anwendbar ist, wenn ihre Flanken durch Bewegungshindernisse oder Truppen vollständig gegen Umgehung gesichert sind, und der Angriffsweg des Feindes durch die beiden äussern Schusslinien begrenzt ist; wie z. B. in einem Defilée.

Als die kürzeste Linie bildet die Gerade den Grundriss von reinen Deckungen, Epaulements, und wird dann zur Deck-

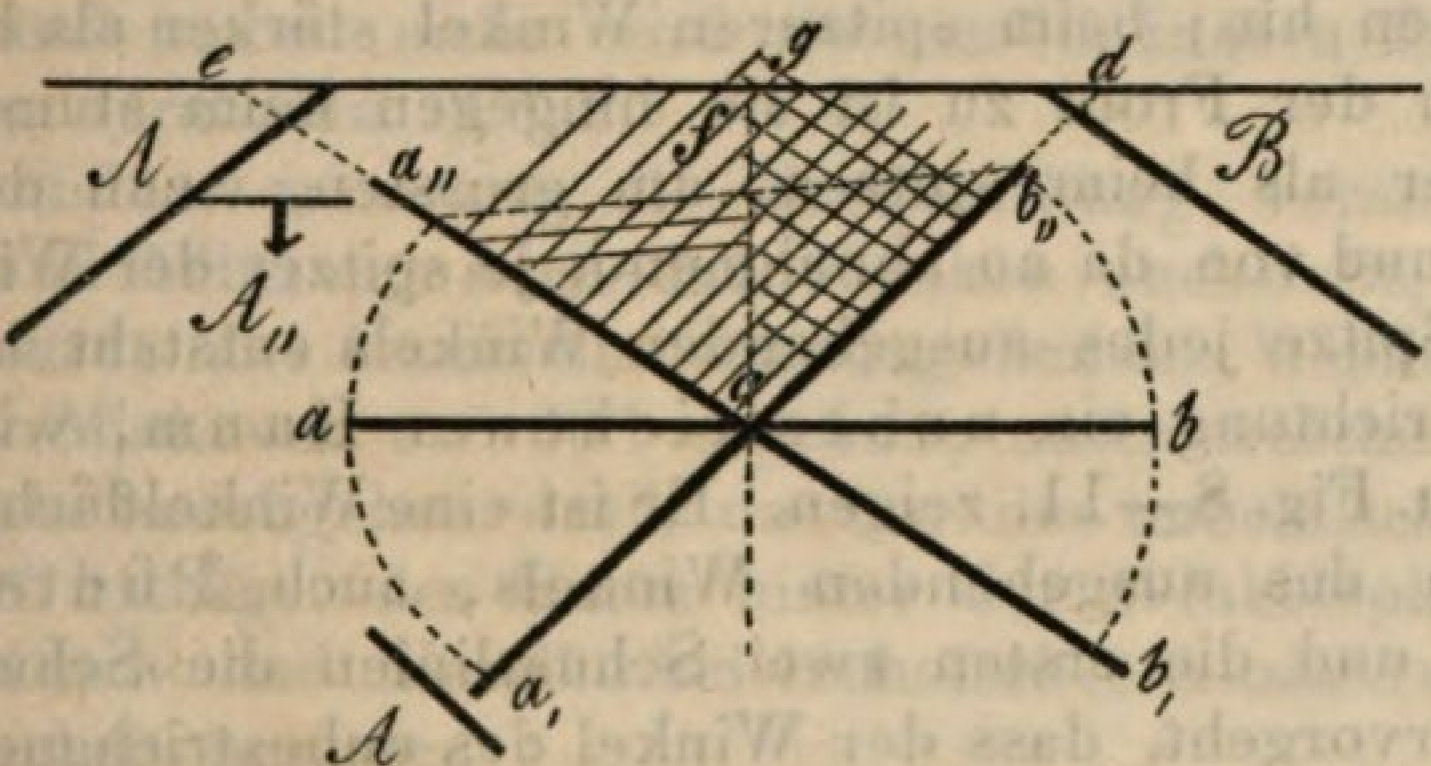
ung gegen Feuer aus Seitenstellungen gewöhnlich mit 2 Flügeln, Taf. III. Fig. 1., versehen, was auch bei Schanzen geschieht, die nicht zu umgehen, aber vielleicht von der Seite zu beschiessen sind.

Die gerade Linie hat demnach die grösste Frontalwirkung, und der Feind kann nur in ihre Verlängerung gelangen, wenn er sich um einen Viertelkreis von seiner Frontlinie entfernt, oder seine Front um 90° verändert.

§. 44.

Um nun bei mangelnder Anlehnung der geraden Linie die Umgehung zu paralisiren, oder den die Front verändernden Feind im Feuer zu haben und Deckung gegen ihn zu erlangen, denke man sich die Mitte der Geraden fest und die beiden Hälften so um dieselbe beweglich, dass sie, den Bewegungen des Feindes folgend, sich so schwenken, dass sie immer parallel zur Front des Angreifers bleiben, wodurch man ihm stets wieder eine Gerade entgegensetzt und während seiner Bewegung auch noch auf seine Flanken wirkt, die er darbieten muss.

Diese Drehung kann nun eine doppelte sein: entweder bewegen sich die Hälften der Geraden nach dem Feinde zu vorwärts derselben, oder von ihm ab nach rückwärts. Die Fig. zeigt das Nähere.



Es sei der Angreifer bei seiner Frontveränderung nach *A* oder *B* gekommen, so müsste sich die Front, um z. B. mit *A* parallel zu bleiben, entweder von *cb* nach $cb_{,,}$ oder von *ca* nach $ca_{,}$; für *B* nach $ca_{,,}$ oder $cb_{,}$ schwenken; in beiden Fällen entsteht ein Winkel, der entweder seine Spitze, wie der Winkel $a_{,}cb_{,}$, oder seine Oeffnung, wie der Winkel $a_{,,}cb_{,,}$ der feindlichen, ursprünglichen Angriffsfront zukehrt, wenn seine Mittellinie *cf*, Capitale, senkrecht auf der feindlichen Front steht. Im ersten Falle nennt man ihn einen ausgehenden oder ausspringenden, im zweiten Falle einen eingehenden oder einspringenden Winkel, dessen Grenzen natürlich 0 und 180° sind.

Die Eigenthümlichkeiten jedes dieser beiden Winkel sind nun folgende:

§. 45.

Der ausspringende Winkel. Der Angreifer kann, ohne sich von seiner normalen Frontlinie zu ziehen, stets in die Verlängerung beider Winkelschenkel gelangen, wie es die Linien *cd* und *ce* zeigen. Dazu muss er aber seine Kraft theilen; je spitzer der Winkel, desto weniger braucht er sich auszudehnen, je stumpfer, um so mehr. Dabei deckt aber ein Schenkel, z. B. cb_1 den andern gegen Enfilade und Rückenfeuer, und zwar der stumpfere mehr als der spitze; will er aber in die rückwärtige Verlängerung der Schenkel kommen, so muss seine Front, wie $A_{,,}$ senkrecht auf $a_{,}c$ stehen; er muss daher von *g* aus einen grössern als einen Viertelkreis beschreiben, der um so grösser ist, je spitzer der Winkel, um so kleiner, je stumpfer derselbe wird. Bei dieser Bewegung wird er fortwährend beschossen werden können, und zwar in der Flanke, wenn er im Schussbereich vorbeigeht.

Der ausspringende Winkel deckt also gegen die Flanken, der spitzere mehr, der stumpfere weniger; umgekehrt nach der Front zu.

Die Feuerwirkung ausspringender Winkel ist stark nach den Flanken hin; beim spitzeren Winkel stärker als beim stumpfen; nach der Front zu ist sie hingegen beim stumpfen Winkel grösser als beim spitzen, am grössten, wenn der Winkel 180^0 ist, und von da an abnehmend, je spitzer der Winkel wird. Vor der Spitze jedes ausgehenden Winkels entsteht bei normaler Schussrichtung ein unbestrichener Raum, wie Taf. III. Fig. 2., 3. u. Fig. 8—11. zeigen. Er ist eine Winkelfläche, von der die Spitze des ausgehenden Winkels, auch Pünte genannt, die Spitze, und die ersten zwei Schusslinien die Schenkel sind, woraus hervorgeht, dass der Winkel des unbestrichenen Raumes stets der Erfüllungswinkel des ausgehenden zu 90^0 ist, daher mit der Abnahme desselben zunimmt, und umgekehrt. Daher giebt ein ausspringender Winkel in der Richtung der Capitale oder nach der Front zu eigentlich gar kein directes Feuer, weist also den angreifenden Feind auf diesen unbestrichenen Weg.

Durch Aufstellung von Geschützen im ausspringenden Winkel (siehe das folgende Capitel) kann diesem Uebelstande abgeholfen werden. Auch stumpft man die Winkelspitze ab, Fig. 8. Taf. IV., und zerlegt so den unbestrichenen Raum in 2 gleiche Hälften, *a* und *b*, vor die nun entstehenden zwei ausgehenden Winkel; oder man versieht die Feuerlinie mit säge-

zahnförmigen Einschnitten, Cremaillièren, um so ein Feuer parallel der Capitale zu erhalten. Diese Methode ist jedoch unpraktisch für die Erbauung sowohl, als auch für die Besetzung und Vertheidigung, da aus den Schusslinien, Taf. IV. Fig. 8., zu ersehen, dass die Vertheidiger beim Feuer ihre Gewehre kreuzen müssten, und endlich, wegen der geringen Breite der Cremaillièren, doch nur ein schwaches Frontalfeuer erlangt wird.

Statt der Abstumpfung kann auch die Abrundung des ausgehenden Winkels eintreten. Taf. IV. Fig. 8ª. Hiebei gehen die Schusslinien nach der Front divergirend, (da sie alle durch den Mittelpunkt des Bogens gehen müssen). Ein solches excentrisches Feuer ist aber ohne Wirkung, und der unbestrichene Raum wird nicht beseitigt, sondern nur zwischen die einzelnen Schusslinien vertheilt.

Da nun aus dem oben Gesagten hervorgeht, wie bei Abnahme eines Winkels von 180° bis 0° bald diese, bald jene Vor- und Nachtheile von stumpfen und spitzen ausgehenden Winkeln hervortreten, so müssen Grenzen für diese Abnahmen angegeben werden, zumal hier noch der innere Raum zwischen den Winkelschenkeln zu beachten ist, der um so kleiner, je spitzer der Winkel wird. Je kleiner oder beschränkter dieser Raum ist, desto weniger Freiheit der Bewegung ist der Besatzung gestattet, und um so mehr wird sie von im Innern der Schanze springenden Granaten leiden.

Je nachdem man nun die Frontwirkung voran und die Deckung und Wirkung nach den Flanken nachstellt, oder umgekehrt, würde das Maximum des ausgehenden Winkels sich auf 120°, das Minimum auf 60° ergeben, unter welches Letztere man niemals herabgehen darf; da hier der unbestrichene Raum schon 120° beträgt, der Raum hinter der Winkelspitze zu beschränkt würde und dieselbe bei technischer Ausführung zu wenig Haltbarkeit besässe.

§. 46.

Der eingehende Winkel. Der Angreifer kann, wie beim ausgehenden, in die Verlängerung der Schenkel gelangen, ohne sich von seiner Frontlinie zu entfernen, doch deckt hier ein Schenkel nicht den andern und der Feind befindet sich in demselben Falle, als wenn er auf der Verlängerung einer Geraden stände. Die Lagen *A* und *B* zu den Schenkeln *ca,,* und *cb,,* zeigen dies. Je spitzer der Winkel ist, um so weniger, je stumpfer, um so mehr muss der Feind sich ausdehnen, um die Verlängerungen der Schenkel zu gewinnen. Nach der

Front zu deckt ein eingehender Winkel nicht mehr als eine gerade Linie $a_{,,}b''$, die seine Schenkel verbindet.

Die Feuerwirkung eines eingehenden Winkels nach der Front ist gleich der eines gleich grossen ausgehenden. Sucht aber der Feind die Position zu umgehen, und er wäre nach *A* gekommen, so erhält er dort ein Frontalfeuer von *cb''* bis er hinter den andern Schenkel $ca_{,,}$ gekommen ist, wo er dann vollkommen gedeckt steht und die Besatzung in Flanke und Rücken fasst. Daher ist der eingehende Winkel ebenso unselbstständig wie die gerade Linie und bedarf einer gleichen Flügelanlehnung. Würde durch diese der Angreifer gezwungen, zwischen den beiden Schenkeln vorzurücken, z. B. parallel zu dem einen, so erhält er nicht nur dessen Frontalfeuer, sondern auch das Flankenfeuer des andern, (und zwar bis er an den ersten Schenkel herangekommen ist), wenn der eingehende Winkel 90° beträgt, wo dann die Schusslinien der nunmehrigen Flanke parallel zu der bestrichenen Linie, der Face, gehen, (wie es Taf. III. Fig. 5. *ahg* zeigt) und die Face nicht länger als die Schussweite der Waffen der Flanke ist.

Beträgt der ausgehende Winkel mehr als 90°, so kreuzen sich die Schusslinien nur vor der Mitte des Winkels; siehe die Fig. 4. Taf. III.; und ist er kleiner, wie z. B. *fcd* der Figur auf Seite 53., so werden alle Schusslinien von *d c* parallel mit $b_{,,}g$ sein, den Feind beim Vorrücken parallel gegen *fc* allerdings in den Rücken fassen, aber *fc* auch in der Front beschiessen, und den Vertheidigern dieser Linie gleich gefährlich werden.

Rückt endlich der Angreifer parallel mit seiner ursprünglichen Front, wie $a_{,,}b_{,,}$, vor, so erhält er ein Kreuzfeuer in der Front von beiden Schenkeln, und Flankenfeuer von jedem derselben, welches bei dem rechten Winkel am stärksten sein wird.

Man ersieht hieraus, dass der eingehende Winkel, sowohl rücksichtlich seines Gradmaasses, als der Länge seiner Schenkel, viel engeren Begrenzungen unterworfen ist als der ausgehende; und es ergeben sich von selbst diese Maasse wie folgt:

Kein eingehender Winkel darf unter 90° sein; grösser wird er bei Verwendung des Geschützes auf den Flanken, indem zu 90° der halbe Streuungswinkel der Kartätschen (bis zu 30°) hinzu addirt wird, damit diese nur an der zu flankirenden Linie hinstreichen, nicht diese treffen und deren Besatzung so gefährlich werden, oder stecken bleiben. Das Maximum ist daher 120°.

Die Länge der Flanke, gleich der der Face, als gegenseitige Flanken, kann nicht länger als die wirksamste Schussweite der flankirenden Waffen sein, d. i. für Infanteriefeuer

höchstens 250 Schritt, wenigstens 100 Schritt, für Feldgeschütz nicht grösser als die wirksamste Kartätschweite = 500 bis 600 Schritt. Das Minimum der Flankenlänge muss gleich sein: der Brustwehrdicke + der obern Grabenbreite + der Anlage des Glacis oder der vor dem Graben etwa noch befindlichen Hindernisse, wobei nur der Graben und letztere flankirt sind; will man aber auch das Vorterrain mit Kreuzfeuer bedecken, so sollte man die Flanken so lang als möglich innerhalb der angegebenen Grenzen und die Face nicht über 150 Schritt machen, weil je länger die Flanke, um so eher der Feind ihr Feuer erhält und um so länger in ihm vorgehen muss; weil ferner die Wirkung kurzer Flanken rein illusorisch ist, da z. B. das Feuer von 5 oder 10 Mann nicht das Vorrücken einer Colonne aufhalten wird, die in wenig Secunden den flankirten Raum überschritten hat.

Kräftiger ist Geschützflankirung, nur müssen wenigstens 2 Geschütze auf der Flanke stehen, um das Feuer zu erhalten und, wenn eins demontirt ist, nicht ohne Flankirung zu sein.

§. 47.

Aus den vorangestellten Betrachtungen ergiebt sich bei Vergleichung der aus- und eingehenden Winkel, dass die ersteren selbstständiger, die letzteren abhängiger sind, da sie wie die gerade Linie einer Anlehnung bedürfen, oder Flügel bekommen müssen, wie Taf. III. Fig. 4.; dann aber nur die Verbindung zweier ausgehenden Winkel, also eine Combination von schon Vorhandenem sind.

Da nun der ausgehende Winkel ferner seine Feuerwirkung nach Front und Flanken unbeschränkt so lange ausdehnen kann, bis der Feind in die rückwärtige Verlängerung seiner Schenkel kommt, wozu er jedenfalls mehr als einen Viertelkreis beschreiben, sich also von seiner Front und Hauptunterstützung weit entfernen muss, er dadurch den Angriffen der eignen Reserven, deren Angriffsweg weit kürzer ist als der seiner Unterstützungen, ungemein exponirt ist; da ferner der Angreifer bei seinem Vorgehen stets die Flanke bieten muss: so folgt, dass der ausgehende Winkel namentlich in die Ferne zu wirken geeignet ist, dass er das Vorterrain in einem Halbkreis beherrscht, dessen Mittelpunkt auf der Hälfte der Linie liegt, die die Enden seiner Schenkel verbindet (Kehle oder Kehllinie), und dessen Radius gleich der Schussweite der Waffen ist; dass er also auch die vorzüglichste Grundform für alle die Fälle bietet, in welchen man sich nicht stehenden Fusses vertheidigen, sondern die Vertheidigung offensiv führen will, oder nur so lange in der Defensive verharrt, bis Fehler des Feindes

oder ein sonst erlangtes Uebergewicht die Offensive ergreifen lassen, mit der man hier, auch während der Defensive, stets drohen kann.

Der eingehende Winkel beherrscht nur das Terrain in einem Viertelkreis, dessen Mittelpunkt die Winkelspitze, dessen Radien die Schussweite der Waffen sind, und der durch die Verlängerung der beiden Schenkel begrenzt wird. Nur innerhalb dieses Raumes ist der Feind dem Feuer eines oder beider Schenkel ausgesetzt; er kann sich demselben entziehen und die Position umgehen, wenn er von einer Seitenstellung auf seiner Front parallel mit derselben vorgeht, bis er nach $A_{,,}$ in der Fig. Seite 53. kommt, wobei er seine Flanken den Angriffen nicht darbietet, sondern sie sogar, wie erwähnt, durch einen Schenkel des Winkels gegen die Wirkung des andern deckt.

Diese beschränkte Wirksamkeit und die Unselbstständigkeit machen den eingehenden Winkel nur für die Defensive geschickt, und weisen die Hauptvertheidigungsmittel in die einspringenden Winkel, deren erhöhte Feuerwirkung schon auf die passive Defensive hinweist, wobei vorausgesetzt wird, dass sie nicht umgangen werden können, und der Angreifer in den Raum zwischen ihren Schenkeln vordringen muss.

So eignen sie sich vorzüglich zur Verstärkung der ausgehenden Winkel, um deren unbestrichene Räume zu vertheidigen, da dieselben voraussichtlich die Angriffswege des Feindes sein werden. Denkt man sich daher an den Enden der Schenkel eines ausgehenden Winkels, mit ihnen verbunden oder zurückgerückt, unter rechten eingehenden Winkeln Flanken angesetzt, so wird sich deren Feuer auf dem unbestrichenen Raume vor der Winkelspitze oder Pünte kreuzen; während der ausspringende Winkel wieder die Flanken gegen Angriffe sichert. Auch dies wäre eine Verstärkung des offensiven Elements durch die Defensive. Hieraus lässt sich ein neuer Grundsatz für die Flankirung abstrahiren: d a s s n ä m l i c h z u e i n e r g u t e n F l a n k i r u n g z w e i F l a n k e n g e h ö r e n, die zusammen wenigstens 3 Geschütze oder vielleicht 200 Gewehre enthalten müssen.

Taf. III. Fig. 5. und 7. zeigen davon ein Beispiel.

§. 48.

Es bleiben nun noch die stumpfen ausgehenden Winkel mit den spitzen zu vergleichen. Beide verbinden sich, wie schon gezeigt, mit der offensiven Vertheidigung. Da der stumpfe aber mehr nach der Front wirkt und deckt, weniger nach den Flanken, so weist dies darauf hin, dass man den Angreifer nicht zu nahe herankommen und Umgehungsversuche nicht aus-

führen lassen will; sondern dass man beabsichtigt, schon in der Ferne auf ihn zu wirken, um ihn, sollte er erschüttert sein oder in Unordnung kommen, mit offener Gewalt zu vertreiben. Daher eignet sich der stumpfe Winkel vorzüglich zum Grundriss für reine Batterieen.

Der spitzere Winkel wirkt und deckt hauptsächlich gegen die Flanken, ist daher schon defensiver. Daneben oder dahinter stehende Truppen werden also den anrückenden Feind stehenden Fusses erwarten, ihn dadurch zum weitern Vorrücken und Entfernen von seiner Front und seinen Reserven zwingen; er muss dem Feuer der Winkelschenkel seine Flanken darbieten; hat er durch dieses Verluste erlitten, ist er in Unordnung gekommen, oder macht er einen Fehler, dann tritt sofort die Offensive ein, die, wenn sie keinen Erfolg ergiebt, sich sofort wieder in stricte Defensive umwandeln kann, indem der Vertheidiger in seine geschützte Stellung zurückgeht.

Später wird bei der tactischen Verwendung und Combination der Verschanzungen wieder darauf zurückgekommen und an Beispielen das Nähere gezeigt werden.

Anmerkung. Nach dem Feinde zu convexe Bögen sind als stumpfe oder spitze ausgehende Winkel, die concaven als eingehende zu betrachten; sie werden selten als Grundrissformen angewandt.

Zweites Capitel.

Von den Grundriss - Formen.

§. 49.

Der Grundriss jeder Schanze, sie sei eine offene oder geschlossene, regelmässige (bei welcher die Linien und Winkel gleicher Bestimmung gleich gross sind) oder unregelmässige, setzt sich aus den im vorigen Capitel beschriebenen Elementen zusammen, nämlich aus der geraden Linie, dem aus- und eingehenden Winkel. Man unterscheidet daher Schanzen mit ausgehenden Winkeln allein, und solche mit aus- und eingehenden.

1. Offene Schanzen.

§. 50.

Die einfachste Form offener Schanzen ist die gerade Linie. Diese Deckform findet vorzüglich bei den Schulterweh-

ren und Batteriedeckungen ihre Anwendung, wobei man jedoch gewöhnlich noch die Flügel etwas rückwärts biegt, wie Taf. III. Fig. 1. zeigt.

§. 51.

Stossen zwei geradlinige Brustwehren so zusammen, dass sie einen ausgehenden Winkel bilden, wie Fig. 2. Taf. III., so heisst diese offene Schanze eine Flesche oder Redan; die beiden den ausspringenden Winkel bildenden Seiten, oder Brustwehren, *ab* und *bc*, heissen die Gesichtslinien oder Facen; sie haben von 5—12 Ruthen Länge, welches die Grenzen sind, und die hinten offen bleibende, oder wenigstens ohne Brustwehr geschlossene Seite des Werkes *ac* wird, hier und bei allen andern offenen Werken, die Kehle genannt.

§. 52.

Wird an jedes Ende der Gesichtslinie einer Flesche noch ein geradliniges, nach innen zurückgebogenes Stück Brustwehr, welches demnach mit der Face wieder einen ausspringenden Winkel bildet, angesetzt, wie Fig. 3. Taf. III., so heisst ein solches offenes Werk eine Lünette oder Brille. Die den ausspringenden Winkel bildenden Linien *ab* und *bc* heissen ebenfalls Facen, die angesetzten Stücke *ad* und *ce* aber Flanken; die dadurch entstehenden ausspringenden Winkel *dab* und *ecb* die Schulterwinkel und die Winkelpunkte *a* und *c* die Schulterpunkte. Die grösseren Lünetten, die besonders bei provisorischen Anlagen angewendet werden, nennt man häufig auch vorgelegte oder detaschirte Bollwerke.

Die allgemeine Form der Lünetten ist hierdurch genau bestimmt; was aber insbesondere das Verhältniss der Linien und Winkel betrifft, aus welchen sie zusammengesetzt sind, so finden für sie keine festen Maassgrössen statt, da sich dies gewöhnlich nach dem Terrain oder nach der Verbindung, in welcher sie mit andern Werken stehen, richten muss; meist aber beträgt die Länge der Flanken $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Facenlänge, diese 10—15 Ruthen, wobei die Flanken 4—8 Ruthen.

§. 53.

Stossen zwei geradlinige Brustwehren so zusammen, dass sie einen eingehenden Winkel bilden, wie *abc* Fig. 4. Taf. III., so wird die Verschanzungsform eine einfache Zange oder Tenaille genannt. Wird der eingehende Winkel nochmals, in Form einer Flesche, gebrochen, wie *hgf* Fig. 5. Taf. III. zeigt, so heisst dann ein solches Werk eine doppelte Zange. An die ausspringenden Flügelpunkte *a* und *c* werden gewöhn-

lich geradlinige Brustwehren *ad* und *ce* angesetzt, welche Flügellinien heissen, und mit den Zangenfacen ausspringende Winkel bilden. Auch belegt man zuweilen die Form des Werkes Fig. 4. mit dem Namen Schwalbenschwanz, wenn die Flügellinien nach der Kehle zusammenlaufend sind, und die Form Fig. 5. mit dem Namen Pfaffenmütze. Schneidet man von den Zangenschenkeln *ab* und *bc* Fig. 4. Taf. III. Theile *ck* und *ai* ab, und errichtet von *k* und *i* auf die verlängerte *cb* und *ab* Perpendickel *kh* und *ig*, verbindet *g* und *h* durch eine Gerade, so erhält man eine bastionirte Front *aighkc* und das ganze Werk heisst ein Hornwerk; lässt man 2 Hornwerke oder bastionirte Fronten zusammenstossen, so entsteht ein Kronwerk.

§. 54.

Zuweilen hängt man an die Enden der Facen der grösseren Fleschen, und eben so an die Flügelenden der Zangenwerke, noch kleine Fleschen, wie *t* Fig. 6. und 7. Taf. III. zeigt. Diese angehängten Theile heissen dann Waffenplätze und die ganzen Werke geschulterte Fleschen oder geschulterte Zangenwerke.

2. Geschlossene Schanzen.

§. 55.

Bei den geschlossenen Schanzen oder denen, welche nach allen Seiten mit Brustwehren umgeben sind, kann man zwei Hauptarten unterscheiden, nämlich solche, deren geradlinige Umfangform blosse ausspringende Winkel bildet, wie die Fig. 8—11. Taf. III. zeigen, und solche, welche aus aus- und einspringenden Winkeln bestehen, wie z. B. die Fig. 13 — 18. Erstere werden mit dem allgemeinen Namen Redouten, letztere, wenn aus- und eingehende Winkel regelmässig mit einander wechseln, oder wenn sie aus aneinanderhängenden Tenaillen bestehen, wie bei Fig. 13—18., mit dem der Sternschanzen belegt; diejenigen Werke mit aus- und eingehenden Winkeln aber, welche von dieser einfachen Tenaillenform abweichen, wie Fig. 1—5. Taf. IV. erhalten dann meist besondere Namen, wie z. B. bastionirte Werke, Kreuzredouten u. s. w., oder man begreift sie unter dem gemeinsamen Namen der Feld-Forts.

§. 56.

Die Redouten, im beschränkteren Sinne (denn zuweilen versteht man darunter auch alle Arten geschlossener Schan-

zen), sind reguläre Vielecke *(Polygone)* von drei und mehr Seitenlinien oder Ecken, und werden nach diesen auch drei-, vier-, fünf-, sechs- u. s. w. seitige oder eckige Redouten genannt.

Von diesen sind, die viereckige Fig. 9., die fünfeckige Fig. 10. und die sechseckige Fig. 11. Taf. III. die gebräuchlichsten, weil sie in ihrer Construction und Ausführung die wenigsten Schwierigkeiten verursachen; vorzugsweise aber wird von diesen dreien wieder die viereckige am häufigsten angewendet, und zwar als Quadrat- und Rautenredoute Fig. 8. und Fig. 9.

Zu den vorgeschlagenen, aus Gründen aber, die später angeführt werden sollen, nicht vortheilhaft anwendbaren Redouten, gehören noch die dreieckigen und die kreisförmigen Fig. 12. Taf. III.

§. 57.

Die sogenannten Sternschanzen, die man füglich auch Tenaillenschanzen nennen könnte, bestehen eigentlich aus aneinandergehängten Tenaillen, deren ausspringende Winkel gewöhnlich 60^0 betragen, und die eine in sich geschlossene Figur bilden. Sie werden, wie die Redouten, nach der Zahl ihrer Ecken benannt, und so giebt es z. B. vier-, fünf-, sechs- u. s. w. eckige Sternschanzen. Ihre Construction kann auf verschiedene Art ausgeführt werden. Nach der älteren Weise bildet man sie, indem man die Redoutenseiten in der Mitte nach Innen so bricht, dass dann die ausspringenden Winkel 60^0 erhalten, wie z. B. Fig. 13. und 15. Taf. III. zeigt. Die Perpendikel *ad* müssen dann von den Redouten- oder Polygonseiten, beim Viereck $^1/_7$ (genauer $^{10}/_{72}$), beim Fünfeck $^2/_9$, beim Sechseck $^2/_7$, beim Siebeneck $^1/_3$, beim Achteck $^3/_8$ u. s. w. betragen. In der neuern Zeit construirt man sie aber vortheilhafter dergestalt, dass man auf dem mittlern Drittel der Polygonseite ein ausspringendes Redan als gleichseitiges Dreieck *abn* Fig. 15. und 16. Taf. III. bildet, oder dass man mit jeder Polygonseite selbst über ihr ein gleichseitiges Dreieck beschreibt, wie Fig. 18. Taf. III. dargestellt ist.

Für den Feldgebrauch eignen sich vorzugsweise nur die 6- und 8eckige Sternschanze, Fig. 16. 17. und 18., theils ihrer einfacheren Construction wegen, theils aber auch deshalb, weil sie, wie später gezeigt werden wird, in Bezug auf Grösse und Vertheidigungsleistung, zu dem genannten Behufe den andern vorzuziehen sind.

§. 58.

Die vorzüglich von der einfachen Sternschanzform abweichenden Schanzen mit aus- und eingehenden Winkeln sind die sogenannten Sternschanzen mit Waffenplätzen, Fig. 1. und 1a. Taf. IV., die Schanzen mit halben, Fig. 2., und mit ganzen Bollwerken, Fig. 3., und die unter dem Namen der Kreuzredouten, Fig. 4. und 5., bekannten Werke.

Eine Sternschanze mit Waffenplätzen, Fig. 1. Taf. IV., nach ihrem Erfinder gewöhnlich Pirschersche Sternschanzen genannt, construirt man am einfachsten, indem man die Contrescarpe an den eingehenden Winkeln auf 20—30′, $=$ *ab*, abstumpft, und von den Punkten der Abstumpfung *a* und *b*, gegen die Kretenlinien der Tenaillen, rechtwinkelig oder auch unter 100°, die Flanken *ac*, *bd* der Waffenplätze, *cabd*, aufsetzt, doch dürfen dieselben nicht kürzer als 3—4 Ruthen sein, und eben dies Maass muss ihre halbe Kehle auf jedem Winkelschenkel haben.

Eine Schanze mit halben Bollwerken, Fig. 2., bildet man aus der einfachen Sternschanze, wenn man in jeder Polygonseitenfront den linken oder rechten Tenaillenschenkel halbirt, $cd = db = \frac{1}{2}cb$, und von dem Halbirpunkte *d*, gegen den verlängerten andern Tenaillenschenkel *ac*, rechtwinkelig eine Flanke, *de*, zieht.

Eine Schanze mit ganzen Bollwerken, oder ein sogenanntes bastionirtes Fort, Fig. 3., construirt man, indem jede Tenailleseite auf die vorher beschriebene Weise gebrochen wird. Zu diesem Zwecke verlängere man beide Tenaillenseiten, trage aus den Ecken *a*, *b*, auf diese, nach *d* und *e*, $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ der Länge der Tenaillenschenkel, ziehe aus diesen so bestimmten Punkten, gegen die verlängerten Tenaillenschenkel, die Flanken, *df*, *eg*, rechtwinkelig, und verbinde die Enden derselben durch eine gerade Linie *fg*.

Die allgemeine Construction der bastionirten Umfangform für jedes Vieleck, nach den jetzigen Principien dieser Befestigungsweise, ist aber folgende: In der Mitte, *m*, jeder Polygonseite, vom Viereck an, fälle man hereinwärts einen Perpendikel, *mc*, den man beim Viereck $\frac{1}{8}$, beim Fünfeck $\frac{1}{7}$, beim Sechseck und allen mehrseitigen Vielecken $\frac{1}{6}$ der Polygonseitenlänge gleich macht. Nach diesem Perpendikelende *c* zieht man aus den Eckpunkten des Polygons, *a*, *b*, die Tenaillenlinien *acg*, *bcf*, trägt auf diese von den Eckpunkten, *a*, *b*, entweder die doppelte Perpendikellänge, oder bei jedem Vieleck $\frac{2}{7}$ der Polygonseitenlänge, d. i. $ad = be = 2cm$ oder $\frac{2}{7}\,ab$, auf, fälle aus diesen hierdurch bestimmten Punkten,

d, *e*, gegen die entgegenstehende Tenaillenseite Senkrechte, *df*, *eg*, verbinde die Enden dieser Senkrechten, wie gewöhnlich, durch eine gerade Linie *fg*, oder durch die gebrochene *fcg*, so ist die bastionirte Form für eine Polygonseite beendigt, welche auf dieselbe Weise auch an allen übrigen angetragen wird.

Die Eigennamen der vorzüglichen Linien, Punkte und Winkel dieses Grundrisses sind folgende:

ab, oder jede Linie des äusseren Umfangs heist eine äussere Polygonseite.

mc, der Perpendikel.

ag, *bf*, die Vertheidigungs- oder Defens-Linien.

ad, *be*, die Gesichtslinien, Facen.

df, *eg*, die Streichen, Flanken.

fg, der gewöhnliche, *fcg*, der gebrochene Mittelwall oder die Kurtine.

Die den Lünetten gleich gestalteten, vorspringenden Theile *ohadf*, *geblp* heissen die Bollwerke, Bastions.

Winkel *had*, *ebl*, sind die ausspringenden, flankirten oder Bollwerkswinkel, und die Scheitelpunkte dieser Winkel *a*, *b*, die Bollwerkspunkte oder Pünten.

Winkel *adf*, *bcg* sind die Schulterwinkel und die Scheitelpunkte *d*, *e*, die Schulterpunkte.

Winkel *dfg*, *egf*, heissen die Kurtinenwinkel, so wie die Scheitelpunkte *f*, *g*, die Kurtinenpunkte.

Die Kreuzredoute, Fig. 4., bildet man am einfachsten aus dem Quadrate, indem man auf jede Seite desselben noch ein Quadrat construirt, und die Fig. 5., wenn man über jede der äussern Quadratseiten noch ein gleichseitiges $\triangle$, *fgh*, aufsetzt.

Die halbgeschlossenen Schanzen haben gleichen Grundriss mit den offenen, nur dass ihre Kehle durch Holz- oder schwache eingeschnittene Brustwehren verschlossen ist.

Drittes Capitel.

Von der Verstärkung der Feuerwirkung der Schanzen durch Geschützaufstellung in denselben.

§. 59.

Die bisher als normal angenommene Infanterievertheidigung beherrschte das Terrain nur im Umkreis von 300 Schritt um die Schanze, liess vor den ausspringenden Winkeln unbestrichene Räume und gewährte, bei kurzen Flanken, keine kräftige

Flankirung; ja sie war oft als Null zu betrachten. Um diesen Hauptnachtheilen abzuhelfen und mit der ergiebigen Wirkung in der Nähe auch die in die Ferne zu verbinden; auf den unbestrichenen Raum ein Feuer zu bringen, das, seinen verschiedenen möglichen Richtungen nach, ihn ausfüllt, und um endlich auch für kurze Flanken eine kräftige Bestreichung des Grabens und der äussern Brustwehrböschung, als die einzige, welche eine kurze Flanke gewährt, zu erhalten, werden Geschütze mit zur Vertheidigung in die Schanzen gestellt.

Die angeführten drei Hauptzwecke bestimmen zugleich die Aufstellung und Verwendung der Geschütze, sowohl wenn sie einzeln zur Verstärkung in Schanzen mit Infanterie, oder wenn sie allein als reine Batterien verwandt werden.

§. 60.

Zur Wirkung in die Ferne müssen, um nicht bei den wechselnden Aufstellungen des Feindes und dessen Bewegungsfreiheit, ihn aus dem Schussfelde zu verlieren, die Geschütze grosse Seitenrichtungen gestatten und ein möglichst ausgedehntes Schussfeld besitzen, das womöglich nicht unter 180° sein darf. — Da nun ein im freien Felde stehendes Geschütz 360° Schussfeld hat, oder rund um sich herum feuern kann, so folgt, dass man hier die Aufstellung der Geschütze der im freien Felde möglichst gleich machen muss. Man stellt sie daher auf Bänke, so hoch erhoben über den Horizont auf, dass sie, über die Brustwehrkrone hinweg, frei nach allen Richtungen hin feuern können und sagt: sie feuern über Bank. Dieselbe Aufstellung wird nun beibehalten, um den unbestrichenen Raum zu vertheidigen, da dessen Grösse von 120° an abnimmt, das Geschütz also mindestens 120° Schussfeld bedarf. Der Ort der Geschützaufstellung wird durch den angegebenen Zweck mit bestimmt; es ist die Spitze des ausgehenden Winkels, namentlich hierbei des spitzern, während für die Frontwirkung in die Ferne der stumpfe Winkel sich besonders eignet. (§. 48.)

§. 61.

Bedarf das Geschütz nur eines engeren Schussfeldes, wie bei der Flankirung, oder wenn sein Richtobject ein festes und begrenztes ist, wie Ein- und Ausgänge oder Defilées, und es nicht über Kartätschportée liegt, so lässt man es durch Scharten feuern (§. 37.)

Dies ist bei der Flankirung um so nothwendiger, als diese einen tiefern Stand des Geschützes (auf dem Horizonte) erfordert, einmal um nicht beim Streuen der Kartätschen des über die Krone feuernden Geschützes die Besatzung der Face zu

treffen, das andre Mal, um eine niedre, rasante Bestreichung des Facengrabens zu erhalten. —

Es wurde nämlich schon §. 29. erörtert, dass bei dem gewöhnlichen Schanzprofile der Graben und die äussere Brustwehrböschung im todten Winkel liegen, der nur durch Besetzung des Grabens und dessen niedre Feuervertheidigung ganz beseitigt werden kann. Wenn aber eine solche Anordnung nicht möglich ist, so wird sein Nachtheil noch am besten durch niedre Flankirung mit Geschütz vermindert. Betrachtet man Taf. IV. Fig. 6. das Profil, so ergiebt sich, dass eine Schusslinie in der Richtung der Krone *ts* (sie sei die Schusslinie eines Geschützes oder eines Infanteristen), die Grabensohle erst in *s* trifft, und einen Mann erst in *z*, wenn $xx = 6'$. Die Berechnung dieser Entfernung ist leicht. — Zieht man hingegen die Verlängerung der Sohle der tief eingeschnittenen Scharte, *mn*, so trifft sie schon in z_1 einen Mann, der todte Winkel ist daher hier nur $z_1 w_1 m$, während er im ersten Falle $z w_1 m$ betrüge. — Da nun ferner schon ein Theil der Kartätschen sich kurz vor der Mündung senkt und den Boden erreicht, so ist durch eine niedre Geschützflankirung der Graben noch am besten bestrichen. Siehe Fig. 7. Taf. IV.

§. 62.

Nachdem nun erörtert, wenn man über Bank und wenn durch Scharten feuern muss, können die mit jeder Art verknüpften Vor- und Nachtheile betrachtet werden. —

Die Vortheile des über Bank Feuerns sind:

1. Die leichte und schnelle Bedienung und Handhabung des Geschützes, welche von der in der Batterie im freien Felde nicht abweicht.
2. Die Brustwehr bleibt in ihrer Dauer und Widerstandsfähigkeit ungeschwächt und verliert nichts an Sturmfreiheit durch die Einschnitte der Scharten. —

Die Nachtheile sind:

1. dass bei 3′ — 3′ 9″ Brüstungs- oder Kniehöhe Geschütz und Bedienung wenig gegen das überlegene Artillerie- und Blänkerfeuer gesichert sind; welches, namentlich wenn die Geschütze in dem ausspringenden Winkel stehen, concentrisch umfassend von Front und Flanken wirkt, wodurch das Geschütz bald demontirt und dessen Bedienung getödtet sein würde (Vertheidigung der Lünetten III. und IV. am 26. August 1813 in der Schlacht bei Dresden), wenn man nicht Vorkehrungen dagegen träfe. Diese sollen in diesem Capitel besprochen werden. — Durch dieselben fällt daher der erwähnte Nachtheil weg;

allein es tritt dafür der neue ein, dass diese Vorkehrungen mehr Zeit, Arbeiter und Material bedürfen, als das Einschneiden von Scharten. —

2. Verengen die Geschützbänke an sich den innern Raum einer Schanze, bedürfen ebenfalls mehr Zeit und Arbeiter zur Erbauung, als Scharten, und machen besondere Vorrichtungen nöthig, um die Räume, die sie an der Feuerline einnehmen, mit Infanterie zu vertheidigen.

Scharten haben den grossen Vortheil, dass sie

1. Geschütz und Mannschaft gegen Geschütz- und Tirailleur-Feuer vorzüglich decken;
2. leichter und schneller zu erbauen sind, man mithin an Zeit, Arbeitern und Material spart;
3. dass der Raum für die Geschützaufstellung dahinter weniger gross als bei Bänken zu sein braucht;

dagegen haben sie folgende Nachtheile:

1. Sie schwächen die Stabilität, Dauer und Sturmfreiheit der Brustwehr, da deren Ersteigung durch die Einschnitte erleichtert wird. —
2. Sie bieten der feindlichen Artillerie bestimmtere, leicht zu fassende Zielpunkte, wodurch deren Trefffähigkeit erhöht, also auch die Zerstörung der Scharten erleichtert werden wird. —
3. Die Handhabung und Bedienung des Geschützes ist erschwert, mithin das Feuer der dahinter aufgestellten Geschütze langsamer, als das der auf Bänken stehenden. —
4. Die feindliche Artillerie kann sich stets ausserhalb des Gesichts- und Schussfeldes einer Scharte bewegen, sich also ohne getroffen zu werden der Schanze nahen und aufmarschiren, sich auch so aufstellen, dass sie die Scharte treffen kann, ohne getroffen zu werden. —
5. Leiden die Scharten durch die Erschütterung beim eigenen Feuer.

Der verminderten Dauer der Brustwehr lässt sich einigermaassen durch eine feste Bekleidung der innern Schartenwände begegnen, die Verminderung der Sturmfreiheit kann durch Hindernisse vor der Scharte ausgeglichen werden, alle übrigen Nachtheile lassen sich aber nicht vermindern. — Bei ihrer beschränkten Anwendbarkeit werden sie übrigens nicht so häufig in der Feldbefestigung angewandt.

§. 63.

Maasse zur Construction der Stückbänke.

Die Höhe einer Bank oder Pritsche ist gleich der Brustwehrhöhe weniger der Kniehöhe; diese ist gleich der Höhe

des Stirnriegels über dem Boden; beim sächs. 6℔er = $3^1/_4$', beim 12℔er = $3^3/_4$'. Die Oberfläche der Bank liegt demnach um das angegebene Maass unter der innern Brustwehrkrete.

Die Grundrissgestalt der Oberfläche richtet sich danach, ob die Bank hinter einer geradlinigen Brustwehr und senkrecht oder schräg gegen diese, oder ob sie in einem aus- oder eingehenden Winkel zu liegen kommt; ferner ob das Geschütz viel oder wenig Seitenrichtung erhalten soll. In jedem Falle muss sie breit genug sein, um das Geschütz oder mehrere mit ihrer Bedienung bequem aufnehmen zu können und dessen Handhabung zu gestatten.

Die Länge der Bank muss gleich der Länge des Geschützes + der Länge des Rücklaufes sein — und zwar in allen Richtungen, nach welchen das Geschütz feuern soll.

Um die Geschütze auf die Bänke zu führen, erhalten diese Auffahrten oder Rampen 8—10' breit, mit der 3—6fachen Höhe der Bank zur Anlage. Sie führen bald auf die Mitte der Bank, bald an deren Seiten hinauf.

§. 64.

Construction der Bänke hinter geradlinigen Brustwehren.

Die Mittellinie der Bank ist die Fundamentale der Construction; von ihr werden rechtwinkelig rechts und links die Breitenmaasse, und auf ihr die Längenabmessungen aufgetragen.

Schneidet die Mittellinie rechtwinkelig die Krete, wie in Taf. II. Fig. 2., so trägt man 6—9' rechts und links der Mittellinie auf die Feuerlinie auf, so dass *ab* = 12—18' ist, setzt 16—20' auf die Mittellinie nach *i*, errichtet dort den Perpendikel *cid*, macht *ci* = *id*, und verbindet *a*, *c*, *d*, *b* mit Geraden, so ist *acdb* die Oberfläche der Bank. Trägt man von *i* nach *f* und *g* 4—5' und von *i* nach *l* die 3—6fache Höhe der Bank (für leichte Geschütze die erstere), errichtet den Perpendikel *hlk*, macht *hl* = *lk* = *fi*, so ist *fghk* der Grundriss oder die Trace der Auffahrt.

Da eine solche Erdmasse, wie eine Geschützbank, namentlich wegen der Erschütterung beim Schiessen, nicht ohne Böschungen stehen bleiben kann, so giebt man ihnen stets, wenn von Erde, die Höhe der Bank zur Anlage; werden sie mit einem festen Material verkleidet, so erhalten die Böschungen die halbe Anlage oder können auch bei Schanzkorbverkleidung, oder durch Fässer verstärkt, senkrecht bleiben.

Schneidet die Mittellinie die Feuerlinie unter einem Winkel, wie in Fig. 4. Taf. III., wenn man sich dieselbe bis g_1 verlängert denkt, so wird im Durchschnittspunkte *c* ein Perpendikel

$a_l b_l$ auf die Mittellinie der Bank errichtet, auf diesen deren halbe Breite $a_1 c = c b_1$ gesetzt, von c aus auf die Mittellinie die Länge cf von 20′ getragen und die übrige Construction wie gewöhnlich gemacht. — Ist der Winkel der Mittellinie mit der Feuerlinie kleiner als 60°, so kann es nöthig werden, das Dreieck aa_1c in die Brustwehr einzuschneiden und das cg_1b_1 an die Feuerlinie anzusetzen, wodurch dann diese die Gestalt $aa_1cb_1g_1$ erhält, und die Bank wie hinter einer geradlinigen Brustwehr liegt.

Dies ist nöthig, damit die Räder stets an der innern Brustwehrböschung anstehen, und das Rohr mit der Mündung über die innere Krete hinaus kommt. Bei geradliniger Krete und Winkeln über 60° der Mittellinie mit ihr erlangt man dies, indem man für das allein anstossende Rad einen Einschnitt in die Brustwehr macht, so tief, bis beide Räder an sie anstossen.

Will man eine grössere Seitenrichtung erzielen, ohne die Bank breiter zu machen, so giebt man ihr an der Brustwehr 12′, an ihrem Ende aber 18—20′ Breite und erhält so eine geschwänzte Bank, Fig. 3. Taf. II., welche weniger Raum an der Feuerlinie wegnimmt und doch erlaubt, das Geschütz weiter nach rechts und links zu schwänzen.

Sollte der beschränkte innere Raum der Schanze eine Verkürzung der Bank wünschenswerth machen, so muss der Rücklauf des Geschützes auf der Bank durch eine hinten quervor genagelte Faschine gehemmt werden, Fig. 3. Die Bank erhält dann als Minimum 15′ Länge. Als Minimum der Breite der Bank ist 12′ anzunehmen.

§. 65.

Construction der Bänke in ausgehenden Winkeln.

Die Bänke hinter geradlinigen Brustwehren lassen keine grossen Seitenrichtungen zu, weil selbst bei genügender Breite die Schusslinie des herumgeschwänzten Geschützes über einen Theil des Bankets und der Brustwehrkrone hinstreichen würde, von welchen die Infanterie-Besatzung dann entfernt werden müsste. Siehe die Linie SS Taf. II. Fig. 3. Um also eine umfassende Bestreichung des vorliegenden Terrains zu haben, stellt man die Geschütze meist in die ausspringenden Winkel, deren Offensiv-Bedeutung dann um so mehr hervortritt. Hier sollen sie nicht nur in der Richtung der Capitale feuern, sondern auch mindestens senkrecht auf jeden Winkelschenkel; sie bedürfen also nach drei Richtungen die nöthige Länge von 18 bis 20′. Um daher für jeden ausgehenden Winkel, stumpfe oder spitze, eine Geschützbank zu construiren, dient folgende allgemeine Construction: Taf. II. Fig. 6.

Zuerst wird der ausgehende Winkel auf 9 — 12′ abgestumpft, indem man in der Winkelspitze auf die Capitale einen Perpendikel errichtet, auf diesen $4^1/_2$ — 6′ rechts und links trägt und Parallelen zur Capitale zieht; diese schneiden die Winkelschenkel in *a* und *b* und bestimmen die Abstumpfung *azb*. — Hierauf errichte man in einem willkürlichen Punkte der Face *ac*, z. B. *c*, einen Perpendikel *ci* auf dieselbe und mache diesen 18 — 20′ lang. Durch sein Ende *i* ziehe man parallel zu *ac* oder senkrecht auf *ci* eine Gerade, die man bis zu ihrem Durchschnitte *l* mit der andern Face verlängert, so ist *bl* der Raum, den die Geschützbank an dieser Face einnimmt. Macht man nun $al_1 = bl$ und $zf =$ 18—20′, errichtet in *f* einen Perpendikel auf der Capitale, der die Parallele *il* in *k* schneidet, macht $fk_1 = fk$, so ist $ablkk_1l_1$ die Oberfläche der Stückbank.

Eine andere Construction, die noch einfacher ist, aber grössere Bänke giebt, ist folgende. Von der Mitte *z* der Abstumpfung Fig. 6. und 7. Taf. II. beschreibe man mit 18—20′ einen Kreisbogen, *cfd*; errichte in *c* und *d* Perpendikel auf die Facen, und in *f* einen auf die Capitale, so ist die Stückbank durch *abdhgca* begrenzt. Die Auffahrt kommt gewöhnlich in die Mitte der hintern Seite, oder wird auch längs des Banketfusses wie Fig. 8a. Taf. II. gelegt.

Eine dritte Constructionsart hat den Zweck, den ausgehenden Winkel nicht durchaus mit der Bank zu füllen. Man trägt nämlich Fig. 4. Taf. II. von der Mitte der Abstumpfung *z* auf die Capitale nach *f* 18 — 20′; errichtet dort den Perpendikel *gfh*, und macht $fg = fh =$ 8—9′. Zieht man dann durch *g* und *h* Parallelen *gh* und hb_1 zur Capitale oder von *g* und *h* nach der Abstumpfung die Geraden *gd* und *he*, so begrenzen diese die Oberfläche der Bank.

Soll für drei oder mehr Geschütze eine Bank im ausgehenden Winkel angelegt werden, so construire man wie folgt: Taf. II. Fig. 8a.

Man stumpft den ausgehenden Winkel auf 12′ ab, und bestimmt den Raum *abcd* für das auf der Capitale feuernde Geschütz 12—18′ breit, 20′ lang; errichtet sodann von den hintern Ecken *c* u. *d* dieses Raumes Perpendikel *ce* und *df* auf die Facen, trägt von *e* bis *G* und von *f* bis *M* 12′ für die Breite des Geschützraums und errichtet in *G* und *M* die 18—20′ langen Perpendikel *GH* und *ML*; endlich führt man aus *L* und *H* die zu den Facen parallelen Geraden *LI* und HI_1, oder verbindet *L* und *H* durch eine Gerade (Letzteres namentlich, wenn ein Pulvermagazin unter die Bank kommt), so ist der Umriss der Bank bestimmt.

Soll sie mehr als drei Geschütze aufnehmen, so trägt man

an *ML* und *GH* noch so viel 12′ breite und 18′ lange rechteckige Räume, als Geschütze mehr darauf stehen sollen.

§. 66.

Geschützbänke werden, obgleich seltener, auch hinter eingehenden Winkeln angebracht, wenn man die Geschütze dem umfassenden Artilleriefeuer entziehen, oder die Räume vor den ausgehenden Winkeln weiter vor mit Flankenfeuer bestreichen will. Ihre Construction weicht von denen in den ausgehenden Winkeln nicht ab. Es wird nämlich der eingehende Winkel auf 9—12′ abgestumpft und hinter dieser Abstumpfung eine gewöhnliche oder geschwänzte Bank angelegt. Geschützbänke für drei und mehr Geschütze lassen sich hier sehr leicht construiren, wenn man an erstere nach rechts und links auf den Schenkeln des eingehenden Winkels noch so viel gewöhnliche Geschützbänke anrückt, als auf jeder Seite Geschütze stehen sollen.

Es erhellt aus den bisherigen Constructionen, dass ein 12 bis 15′ breiter, 18—20′ langer rechteckiger Raum für Aufstellung und Handhabung des Geschützes hinreicht.

§. 67.

Das gewöhnliche Material zur Erbauung von Bänken ist Erde; sollte diese aber auf Fels- oder Sumpfboden mangeln, oder man nicht die Zeit zur Anschüttung von Bänken haben, so lassen diese sich sehr wohl aus Mauerböcken herstellen, die auf Breter, wegen des Eindrückens der Beine, gestellt und mit Balken überdeckt werden, die man eng an einander rückt oder mit Bohlen benagelt. Auch Fässer oder Tonnen, eng aneinander gerückt und mit Bohlen übernagelt, eignen sich zur Bildung von Geschützbänken.

§. 68.

Es ist bereits §. 62. erwähnt worden, dass Geschütz und Bedienung, namentlich in ausgehenden Winkeln, nur auf $3^1/_4$ bis $3^3/_4$′ gedeckt sind, also besondere Vorkehrungen zu ihrer Sicherstellung getroffen werden müssen.

Diese Deckungen sollen nun

1. entweder blos gegen Schützenfeuer die Bedienung sichern, wenn z. B. das Terrain vor der Schanze nicht die Heranführung des feindlichen Geschützes gestattet, oder die Schanze auf einem höher gelegenen Punkte liegt, so dass die feindliche Geschützwirkung fast Null wird; oder
2. sie sollen auch gegen Stückkugeln und Kartätschenfeuer decken.

Im ersten Falle genügen ein oder zwei Reihen dicht aneinander gerückte mit Erde gefüllte Schanzkörbe, Taf. II., Fig. 1. und 3., die so auf die Brustwehrkrone gestellt werden, dass sie von der Mittellinie der Bank rechts und links 1′ abstehen und so lang sind, dass die Bedienung auch gegen Schrägfeuer von den Seiten gedeckt ist. Diese Körbe sind 3′ hoch und 2′ weit, bringen daher die Deckungshöhe auf $6^1/_4$—$6^3/_4$′. Statt ihrer kann man sich auch mehrerer Schichten Sandsäcke bedienen, oder 3—4″ starker Holzblendungen, die in die Brustwehrkrone eingegraben werden.

Kann man dergleichen Deckungen nicht erbauen, so rückt man auch die Geschützbank um die Banketbreite von der Brustwehr ab, Taf. II. Fig. 4a., wodurch die Bedienung, wie die gezogenen Schusslinien zeigen, schon mehr dem Feuer entzogen wird; um sie aber ganz zu decken, schneidet man an den Böschungen der Bank 3′ breite, $1^1/_2$—2′ unter der Oberfläche der Bank liegende Terrassen horizontal ein, die mit Stufen versehen werden und der Bedienungs-Mannschaft zum Standpunkt dienen. Hierbei muss aber die der Brustwehr zugekehrte vordere Bankböschung so wie deren Seitenböschung und Stufen gut mit Faschinen oder Bretern verkleidet werden.

Gegen Stückkugelfeuer würden die beschriebenen Deckungen weder Geschütz noch Bedienung sichern — ersteres daher bald von der überlegenen feindlichen Artillerie demontirt sein, die Verschanzung mithin ihre Wirkung in die Ferne sowohl, als die Kartätschwirkung auf den am Grabenrande angelangten Feind und dessen Weg verlieren; oder es müssten die Geschütze bis zum Sturm zurückgezogen werden, man also auf die Fernwirkung verzichten. Man muss daher andere Vorkehrungen treffen und hierzu dienen folgende Vorbetrachtungen:

Die feindliche Artillerie kann das mit seinem Rohre und einem Theil der Räder über die Brustwehr heraussehende Geschütz, sowie dessen nur auf 3′ gedeckte Bedienung nicht allein in der Front, sondern auch von beiden Flanken, namentlich bei Bänken in ausgehenden Winkeln, und bei geschlossenen Schanzen, die von allen Seiten angegriffen werden können, sogar in den Rücken beschiessen. Dabei werden ihre Batterien vertheilt stehen und doch concentrisch wirken. Das Geschütz mag nun in der Richtung der Capitale oder senkrecht auf eine Face feuern, es bleibt stets diesem concentrirten Feuer ausgesetzt.

Gegen das Front- und theilweise gegen das Seitenfeuer deckt man nun das Geschütz durch eine auf die Brustwehrkrone aufgesetzte, glacisartige Erdanschüttung, die man **Bonnet** nennt. Um die Deckungshöhe auf 6′ zu bringen, erhalten

sie von der Brustwehrkrone an $2^3/_4$—$2^1/_4$' Höhe und dachen sich gleichmässig bis zur äussern Brustwehrkrete ab, oder erhalten dort 1' Höhe über derselben, Taf. II. Fig. 5. Bei dieser Einrichtung würde aber, wenn man sich die innere Brustwehrböschung bis zur Krone des Bonnets verlängert denkt, nicht nur diese weniger dick als die der Brustwehr werden, Fig. 5. Taf. II., sondern der innere Kretenwinkel auch kleiner als 90°, daher zu spitz werden. Diese besonders dem feindlichen Kugelfeuer ausgesetzten Theile würden daher nur geringen Widerstand leisten. Man verstärkt aus diesem Grunde in der ganzen Ausdehnung des Bonnets die Brustwehr um die Höhe des erstern, d. i. um $2^1/_4$—$2^3/_4$', wodurch die Feuerlinie längs der Bank um soviel hereinrückt.

Um nun diesen Mehraufwand an Erdarbeit auszugleichen, giebt man den übrigen Brustwehren ein Minimum der Stärke für die vorhandene Bodengattung, da die Bonnets so das Artilleriefeuer nun auf sich ziehen; oder bestimmt die Brustwehrdicke für die Bonnets etwas reichlich und hält die übrigen Linien um $2^1/_2$—3' schwächer. In mittlem Boden z. B. würden 12' Brustwehrdicke hinlänglich sein; diese nimmt man für die bonnetirte Bankbatterie der Spitze und 9' für die übrigen Linien. Siehe Taf. IV. Fig. 15a. und 16a. die Profile.

Die Länge des Bonnets oder der Bonnettirung ist gleich der Länge der Geschützbank an der Feuerlinie oder weniges grösser, wie später gezeigt werden wird.

Um nun aber durch die vermehrte Deckung nicht den Gebrauch des Geschützes überhaupt und die Wirkung nach allen Seiten zu verlieren, müssen in diese Bonnets flache Scharten, Bankscharten genannt, eingeschnitten oder vielmehr bei der Erbauung stehen gelassen werden. Ihre Sohle bildet die eigentliche Brustwehrkrone ohne aufgesetztes Bonnet. Um sie zu construiren, trägt man auf der Mittellinie der Scharte, von der innern Bonnetkrete $1^1/_2$—2' nach vorwärts wie *ab* Taf. II. Fig. 8., errichtet in dem Punkte *b* einen Perpendikel, trägt von *b* nach rechts und links auf diesen 9—12'' nach *c* und *d*. Ferner setzt man von *a* die Brustwehrdicke auf der Mittellinie nach *e*, errichtet dort auf letztere einen Perpendikel, auf den man nach rechts und links die halbe Brustwehrdicke setzt, $ef = eg$. Verbindet man nun *c*, *f* und *d*, *g* durch Gerade, die man verlängert, bis sie die äussere Brustwehrkrete schneiden, so ergiebt sich die Begrenzung des vordern Theils der Scharte und der rechte und linke Schartenbacken *dg* und *cf*.

Zieht man jetzt durch *c* eine Parallele mit *dg* und durch *d* eine mit *cf*, bis diese die innere Brustwehrböschung treffen, so bestimmt sich die innere Weite der Scharte *hi*. Diese Schar-

ten, die gebrochene oder doppelt ausgeschnittene heissen, geben bei grossem Gesichtsfeld die beste Deckung, da der Kopf des Geschützes die enge mittle Schartenöffnung verschliesst und das Geschütz doch, vermöge der doppelten Ausschneidung, die Seitenrichtung *if* und *hg* erhalten kann. Verstärkt werden diese Scharten und zur bessern Deckung eingerichtet, indem man jeden der kurzen, nach innen gebrochenen Schartenbacken *ch* und *id* mit zwei 3′ hohen, auf die eigentliche Brustwehrkrone gestellten und fest verankerten Schanzkörben bekleidet und den übrigen Theil der Backen mit einer steilen Erdböschung versieht. Taf. II. Fig. 8.

Steht nur ein Geschütz auf einer Bank im ausgehenden Winkel, so kommt eine solche Scharte in die Capitale zu liegen, eine auf jede Face, und zwar steht deren Mittellinie senkrecht auf derselben und ist 9′ von der Ecke der Abstumpfung entfernt, wobei zu beachten ist, dass die Verlängerungen der beiden Schartenbacken der Capitalscharte und die des rechten und linken der Nebenscharte sich auf der Contrescarpe oder nicht zu weit vor derselben schneiden. Auf diese Weise kann das Geschütz, bald durch die eine bald durch die andere Scharte feuernd, das Umterrain ebenso gut bestreichen, als wenn es frei über Bank feuerte, und ist ebenso gut als hinter Scharten gedeckt. Fig. 8. Um aber nun eine noch grössere Seitenrichtung zu erlangen, ja das Banket der anliegenden Face bestreichen zu können und doch in der Front gedeckt zu sein, schneidet man das Bonnet nicht, wie bei *c* Fig. 8. linke Seite, rechtwinkelig auf die Feuerlinie, sondern schräg auf dieselbe ab, wie bei c_1 rechte Seite. In derselben Richtung wird auch die kurze Verbindungslinie zwischen Bonnet und Face geführt *nl*; gewöhnlich ist die angegebene Richtung senkrecht auf die Capitale wie Fig. 8. Taf. II. in *cD* und 8 a.; *GN* in Fig. 15., 15 a. und 16 Taf. IV. zeigen; sollte die vordere Ecke des schräg abgeschnittenen Bonnets zu spitz werden, so coupirt man sie nochmals, wie *DE*, Fig. 8.

Stehen drei Geschütze auf einer Bank im ausgehenden Winkel, so erhält jedes entweder nur eine Scharte, oder das auf der Capitale stehende drei, und die Flügelgeschütze schräg abgeschnittene Bonnets. Fig. 15. und 15 a. Geschütze auf Bänken hinter geradlinigen Brustwehren bekommen nur eine Scharte und schräge Bonnets.

§. 69.

Durch diese Bonnets wären die Geschütze in der Front, und theilweise auch in der Flanke gesichert, aber noch immer kann die feindliche Artillerie in der Richtung des schräg abge-

schnittenen Bonnets und, bei ausspringenden Winkeln, von Aufstellungen parallel mit der Capitale von beiden Seiten aus die Geschützbank durch flache, über die Krone der Facen weggehende Schüsse treffen und, bei geschlossenen Schanzen, das Geschütz im Rücken fassen.

Diesen Uebelständen ist nur durch Traversen (§. 38.) abzuhelfen. Sie liegen entweder an den beiden Seitenlinien der Bänke an und heissen dann Flügeltraversen, oder sie verschliessen die hintere Seite der Bank als Rückentraversen, oder sie haben eine solche Lage, dass sie beide Zwecke zugleich erfüllen. Taf. II. Fig. 8. *mopq* zeigt eine Flügeltraverse, die zugleich Rückenwehr ist; Taf. IV. Fig. 15. sind Flügel- und Fig. 16. Rückentraversen.

Ihre Stärke beträgt 5—6' in der Krone; sie stehen mit 2—3' Stärke auf der Bank auf, sind 5—6' höchstens über der Bank hoch und erhalten auf der innern Seite auf der Bank 1' Böschungsanlage; müssen dort mithin verkleidet werden. Mit ihrer übrigen Stärke müssen sie vom Horizont aus angeschüttet werden und erhalten auf diesen Seiten $^3/_4$ — ganze Anlage. Die Länge der Flügeltraversen ist gleich der Länge der Bank; sie stossen mithin mit ihrer vordern Fläche nur bis an das obere Banket, welches zur Vertheidigung daher frei bleibt. Diese Stirn- oder vordere Fläche der Traverse wird ebenfalls so steil als möglich gehalten und verkleidet; Fig. 8. Taf. II., und Taf. IV. die Fig. 15., 15a., nebst Profilen, sowie 16. u. 16a. Die Rückentraversen müssen an das Banket anstossen und gehen quer über den ausgehenden Winkel, indem sie der Rückenlinie der Bank folgen; sie lassen nur die in der Mitte der hintern Seite liegende Auffahrt frei. Fig. 8. Taf. II.; Fig. 16. Taf. IV. Die Fig. 8. Taf. II. zeigt ferner, dass, wenn man die vordere innere Ecke der Flügeltraverse abstumpft oder das Ende des Bonnets von dieser Ecke aus mit 2—3' auf der Feuerlinie abschneidet, man eine förmliche Scharte *km* erhält, gebildet durch die Traverse und die Ecke der Bonnetirung, deren Sohle die Geschützbankoberfläche ist. Zur grösseren Sicherheit kann man noch zwei Körbe auf die Geschützbank in die Lücke stellen, die eine 3' hohe Brüstung bilden, über welche das Geschütz nun gegen Front-, Flanken- und Rückenfeuer gesichert, vollkommen gedeckt ein sehr schräges Seitenfeuer geben, ja das Banket der anstossenden Face noch bestreichen kann. Auch führt man von der Bank aus durch diese Lücke eine kleine Rampe auf das Banket der Face zur Verbindung *kmn*. Statt von Erde, wie oben angenommen, können die Traversen auch von Schanzkörben nach Fig. 11a. Taf. IV., die mit Erde gefüllt und gut unter einander verbunden werden, erbaut werden,

wodurch sie nicht nur geringeren Raum einnehmen, sondern auch leichter und schneller zu erbauen sind. Fig. 5. Taf. II. zeigt das Profil der Stückbank Fig. 8. nach der Capitale *xy* mit der Ansicht der Traverse und Scharte. Die correspondirenden Punkte sind mit gleichen Buchstaben bezeichnet.

§. 70.

In offenen Schanzen können die Bänke im ausgehenden Winkel auf jeder Seite eine Flügeltraverse erhalten; die an den Facen anliegenden erhalten nur eine nach der Seite der Winkelspitze; ebenso würde man z. B. bei der Lünette Taf. IV. Fig. 15. und 15a. bei den Geschützbänken in den Schulterwinkeln mit einer Flügeltraverse ausreichen, da hier eine Umgehung nicht zu befürchten ist, das Beschiessen im Rücken mithin wegfällt.

In geschlossenen Schanzen hingegen müssen alle Bänke Rückentraversen erhalten, die man am besten so anordnet, dass sie zugleich Flügeltraversen sind, wie Taf. IV. Fig. 16. zeigt.

Diese bonnetirten Bankbatterien mit Flügel- und Rückentraversen überhaupt, namentlich aber in dem ausgehenden Winkel, gewähren nun folgende Hauptvortheile:

1. Sie sichern Geschütz und Bedienung gegen das feindliche Front-, Flanken- und Rückenfeuer vollkommen; sie gestatten daher
 a. eine kräftige Fernwirkung und umfassende Terrainbestreichung, selbst während des feindlichen Artillerieangriffes und gegen denselben.
 b. Sie erlauben mehr Geschütze in die ausspringenden Winkel zu stellen, was man ohne sie nicht wohl thun kann, da sie dem feindlichen concentrischen Feuer bald erliegen würden. Es kann daher eine Steigerung der Fernwirkung oder Offensivkraft eintreten, ohne die Geschütze preiszugeben.
 c. Nur durch ihre Anlage ist es möglich, die Bedienung gegen das umfassende Tirailleurfeuer zu sichern, die Geschützwirkung sich also auf die Sturmkolonnen bis zum letzten Momente der Ersteigung der Brustwehr zu erhalten, wodurch die Widerstandsfähigkeit der Schanzen bedeutend gesteigert wird.
2. Die Bonnets und Traversen sichern die Bankets gegen das gefährliche Enfiladefeuer oder die Längenbestreichung der Facen vollkommen, wodurch die Deckung vermehrt, die Verluste also vermindert, und das ruhige und sichere Feuer der Facenbesatzung möglich wird; sie sichern aber auch den innern Raum überhaupt.

3. Sie schaffen den unbestrichenen Raum vor ausspringenden Winkeln weg, indem nicht nur die Geschütze derselben unmittelbar den ersteren bestreichen, sondern auch bei Werken mit nur ausspringenden Winkeln es möglich wird, das schräge Feuer der in den nebenliegenden Winkeln stehenden Geschütze vor der dem Angriffe zugewandten Winkelspitze zu kreuzen. Die gezogenen Schusslinien in Fig. 15. und 16. Taf. IV. zeigen dies hinreichend. Dadurch wird der schwächste Angriffspunkt, die ausgehende Winkelspitze, stark, und der Angriff auf die Facen gewiesen, deren Frontalwirkung sich ihm kräftig entgegensetzt und noch durch das Schrägfeuern der anstossenden Geschütze unterstützt wird.
4. Da die ausspringenden Winkel von den Facen abgesondert sind, so wird dadurch das Ausbreiten des Feindes, sollte er sie erstiegen haben, erschwert, indem ihm nur die schmalen Rampen auf das Banket und die Abfahrt der Bank bleibt; dieses aber für ihn Defiléen sind, deren Passirung sich die Reserve mit Uebermacht entgegensetzen kann. Da ferner das Geschütz auf den Bänken die Bankets mit Kartätschen bestreichen kann und wie in einer kleinen Schanze abgesondert ist, so kann es nach Innen und Aussen noch fortwirken, selbst wenn an einem Punkte der Feind in die Schanze eingedrungen ist, und sein massenhaftes Hinabsteigen in's Innere durch Kartätschfeuer hindern.
5. Die Anbringung von Rückentraversen gestattet Haubitzen hinter dieselben in angemessene Entfernung auf den Horizont zu stellen und über die Brustwehr weg auf die Capitalen Wurffeuer zu concentriren, welches der Feind schwer wird zum Schweigen bringen können. In Fig. 15. und 16. Taf. IV. ist die Aufstellung bei A angedeutet.
6. Diese Traversen erleichtern die schnelle Anlegung von Pulvermagazinen, die in ihnen ganz gesichert liegen.
7. Sie erleichtern endlich die Anlage von Decken gegen Wurffeuer, indem sie den Deckhölzern (§. 40.) als Auflage dienen können.

§. 71.

Gegen die Anwendung der bonnetirten Bankbatterien mit Flügel- und Rückentraversen liesse sich eigentlich nur die vermehrte Arbeitszeit und der grössere Bedarf an Arbeitern, die ihre Erbauung erheischen, einwenden; auch würde es sich fragen, woher die Erde zu den Traversen und der Verstärkung

der Brustwehr nehmen? Eigentlich gehört die Beantwortung dieser Einwände in den technischen Theil; es soll daher hier nur kurz das Nöthige erwähnt werden.

Erwägt man, dass bei der Anwendung der beschriebenen Batterien die ganze Brustwehr schwächer gehalten werden kann als ausserdem, und nur die Bonnets so verstärkt werden, dass sie einem anhaltenden Artilleriefeuer widerstehen können, so wird sich ergeben, dass nicht nur die Arbeitszeit für das ganze Werk nicht vermehrt, sondern vielleicht sogar vermindert wird. Die vermehrte Anzahl Arbeiter (die Vermehrung wird nicht erheblich sein) kann aber den grossen Vortheilen ihrer Anwendung gegenüber nicht in Betracht kommen, da übrigens meist Truppen genug an einem Orte versammelt sind, der verschanzt wird.

Die Erde endlich zu der Verstärkung der Bonnets liefert bei ausspringenden Winkeln der Graben stets, da vermöge der grösseren Breite desselben auf der Capitale stets ein Erdüberschuss in ausgehenden Winkeln vorhanden ist, der bei gewöhnlicher Profilirung oft in Verlegenheit setzt, wie er anzuwenden ist. Die Erde zu den Traversen aber nimmt man am besten aus einem 2' tiefen und hinlänglich breiten Graben an ihrem Fusse und dem des Bankets Fig. 16a. Taf. IV., der noch den Vortheil bietet, den auf seiner Sohle stehenden Reserven, in Verbindung mit den Traversen, eine vermehrte Deckung zu gewähren. Da ferner die Traversen mit 2' Stärke und 1' Böschungsanlage auf der Bank aufsitzen sollen, so erspart man bedeutend an Höhe der Anschüttung, indem nur ein Theil vom Horizont aus angeschüttet zu werden braucht.

Die Möglichkeit, diese Bankbatterien zugleich mit dem Werke zu erbauen und zu vollenden, liegt also vor (hat man genug Schanzkörbe, so kürzt dies den Bau noch mehr ab), und es sollte daher kein wichtiges Werk — und nur solche besetzt man mit starker Artillerie — ohne bonnetirte Bankbatterien mit Traversen erbaut werden. Die gesteigerte Treffähigkeit der Artillerie und des Kleingewehrs erheischen dies unbedingt.

§. 72.

Sind trotz des kräftigen Geschützfeuers Angriffskolonnen in den Graben der Schanze gedrungen und beginnen die Ersteigung der Brustwehr, oder sind die Geschütze demontirt, so wird in beiden Fällen die Besetzung der Bank durch Infanterie nöthig.

Ist sie nur gegen Schützenfeuer bonnetirt, die Bonnets also nur $1—1\frac{1}{4}'$ hoch und die fehlenden 2' Deckunghöhe durch aufgelegte Sandsäcke erlangt, so ergiebt sich unmittelbar die

Brüstungshöhe für Infanterie zu 4′ 3″ über der Bank. Es werden dann von den Sandsäcken die §. 36. erwähnten Sandsackscharten gebildet, wonach die Infanterievertheidigung eintreten kann.

Sind die Bonnets aber bis $2^3/_4$′ hoch, ihre Krete also 6′ über der Bank, so müssen $1^3/_4$′ hohe Auftritte von Holz gezimmert werden, 3′ breit, welche so lang sind, als die Länge der Bank an der Feuerlinie. Sie bestehen aus mehreren Stücken, können während des Artilleriefeuers an den Traversen lehnen und werden, sobald die Besetzung durch Infanterie erfolgt, die Geschütze also von der Bank heruntergezogen werden müssten, an die innere Brustwehrböschung gestellt, wo sie nun die Bankets für die Infanterie bilden.

Bei den im §. 68. erwähnten abgerückten Geschützbänken bedarf es keiner besondern Einrichtung zur Infanterievertheidigung, da das Banket frei bleibt. Um dieses auch bei an die Brustwehr stossenden Bänken zu erzielen, rückt man die Bank nur um die Breite des oberen Bankets von der inneren Brustwehrböschung ab, verkleidet die Stirn der Bank mit Bretern und ergänzt dieselbe durch eine Zimmerung, deren Höhe = dem Höhenunterschied der Bank und des Bankets und deren Breite = der vordern Breite der Bank ist. Taf. II. Fig. 3. zeigt den Grundriss und Fig. 1. das Profil dieser Einrichtung. Soll die Infanteriebesetzung eintreten, so wird die Zimmerung herausgenommen, wodurch das Banket frei wird.

§. 73.

Construction der Schiessscharten.

Im §. 61. wurde schon angegeben, wann man die Geschütze durch Scharten feuern lässt, nebst den Vor- und Nachtheilen dieser Aufstellung. Es soll nun die Construction dieser Scharten gezeigt werden. Die Kniehöhe ist unverändert $3^1/_4$′ bis $3^3/_4$′.

Die Geschütze stehen meist auf dem Horizonte, können aber auch für die Fernwirkung auf Bänke gestellt oder für die Nahbestreichung 2—3′ gesenkt oder eingeschnitten werden. Da aber für alle die Construction sich gleich bleibt, so wird diese vorher bestimmt. Die Mittellinie oder Directrice der Scharte bestimmt deren Richtung und wird von der Feuerlinie nach dem Richtobject gezogen gedacht; sie ist die Basis der Construction, und je nachdem sie die Feuerlinie rechtwinkelig oder unter einem spitzen Winkel schneidet, erhält man gerade oder schräge Scharten. Nach der für sie bestimmten Geschützgattung unterscheidet man noch Kanonen- *A* oder Haubitzscharten *D*. Fig. 11. und 14. Taf. II.

Die allgemeine Construction für alle Scharten ist nun folgende für den Grundriss: Nachdem die Mittellinie bestimmt ist, errichtet man in ihrem Durchschnittspunkte mit der Feuerlinie, der innern Schartenmitte, einen Perpendikel (bei geraden Scharten fällt er mit der Feuerlinie zusammen), und trägt auf diesen rechts und links die halbe innere Schartenweite — (für den 6℔er beträgt die ganze $1\frac{1}{2}'$; für den 12℔er 2'; für leichte Haubitzen 2') — 9''—12'', wie *at* = *tb* Fig. 11. Taf. II. und Fig. 12. Hierauf setzt man von der Feuerlinie auf die Directrice die Brustwehrdicke, gewöhnlich 12', auf, = *tu*, errichtet in diesem Punkte einen Perpendikel auf die letztere, der bei geraden Scharten mit der äussern Kretenlinie zusammenfällt, und setzt rechts und links auf ihn nach *fuq* Fig. 11. und 12. Taf. II. den vierten Theil der Brustwehrdicke, wodurch sich die äussere Schartenweite gleich der halben Brustwehrdicke bestimmt, welches für die Scharte ein Schussfeld von ungefähr 20^0 ergiebt. Verbindet man jetzt die Enden der innern und äussern Schartenöffnung durch Gerade, so sind diese die Linien der Schartenbacken und schliessen die Schartensohle ein, *afqb*. Da diese nun in die Brustwehr eingeschnitten wird und $3\frac{1}{4}$—$3\frac{3}{4}'$ über dem Geschützstande liegt, muss ihre Ebene die innere und äussere Brustwehrböschung in Geraden wie *cd* und *ab* schneiden, deren Entfernungen im Grundriss von der innern und äussern Krete sich aus dem Profile Fig. 9. = ca_1 und db_1 ergiebt. Die Durchschnittslinien sind parallel den Kreten.

Die Schartenbacken müssen Böschungen erhalten, die, der bessern Deckung wegen, so steil als möglich sein müssen; am besten macht man sie an der innern Oeffnung senkrecht, indem die innere Schartenöffnung mit zwei Schanzkörben eingefasst wird, verkleidet die Backen fernerhin mit 2—3 Körben, Faschinen oder Rasen und giebt ihnen an der äussern Schartenweite $1\frac{1}{2}'$ Böschung, wie *zz* Fig. 11. Taf. II. und $a_1c_1d_1b_1$ Fig. I5. od. *ac* und *db*.

Zur Construction des Profils Fig. 9. und 10. bestimmt man die Einschneidung der Schartensohle *ab* in die innere Brustwehrböschung gleich der Kniehöhe über der Sohle des Geschützstandes. Bei Kanonenscharten bestimmt die höhere oder tiefere Lage des zu fassenden Objects die Neigung der Schartensohle.

Will man entferntere Defilées beschiessen, so fällt letztere mit der Brustwehrkrone zusammen; das Geschütz muss auf eine $3\frac{1}{4}'$ unter der Krete liegende Bank gestellt und die Schartenbacken 3' hoch, rechts und links der Scharte, wie bei den Bonnets aufgesetzt werden; nur ist dann auch die äussere Höhe der Scharte = 3'.

Zur rasanten Bestreichung eines näher gelegenen Zugangs stellt man das Geschütz auf den Horizont und richtet die Schartensohle auf die Krete des Glacis, wie *abx* Fig. 9.

Um von Flanken aus eine niedere Grabenbestreichung zu erhalten, kann das Geschütz auf den Horizont gestellt werden; dann macht man die Kniehöhe *uw* nur 2½', führt die Schartensohle 4' horizontal und lässt sie dann den Fuss der äussern Brustwehrböschung auf dem Horizont schneiden, wie *uyv* Fig. 9. Taf. II., oder man versenkt den Geschützstand um 2' unter den Horizont und schneidet die Schartensohle noch in den Horizont ein, wie *xwgn* Fig. 10., wodurch eine rasante niedere Grabenbestreichung erlangt wird. Hierbei muss jedoch der Graben vor der Scharte um 2—3' vertieft werden, um nicht an Sturmfreiheit zu verlieren.

Die Schartensohle für Haubitzen steigt von der Kniehöhe nach der äussern Brustwehrkrete, Fig. 10. Taf. II. *ab*, so dass diese äusserlich die Scharte begrenzt, und selbige von vorn nicht gesehen werden kann. Die Böschung der Schartenbacken ist daher an der äussern Schartenöffnung Null, an der innern senkrecht oder 1—1½'. Fig. 14.

Man kann auch die Scharten als doppelt ausgeschnittene nach der für die Bankscharten angegebenen Construction erbauen.

§. 75.

Die bis jetzt angegebene Construction ist ebenfalls für schräge Scharten anwendbar, so lange die Directrice derselben nicht einen kleineren Winkel als 60° mit der Feuerlinie bildet. Wird derselbe spitzer, so würde die Scharte nicht nur äusserlich sehr weit, sondern der dünne Erdkeil *k* in Fig. 13. Taf. II. würde keines Widerstandes gegen das feindliche Feuer in der Richtung Gu_1 fähig sein, auch nicht beide Räder an die Brustwehr anstossen, dadurch das Rohr weniger tief in die Scharte reichen, diese also bald durch den Druck der Pulvergase verdorben werden. Man muss daher dort die Feuerlinie so brechen, dass sie rechtwinkelig auf die Directrice zu stehen kommt, oder einen Sporen ansetzen, der in einem Erddreieck besteht, das, wie *rsG* Fig. 12. ganz an die Brustwehr angesetzt, oder wie in Fig. 13. ein Dreieck *eru* in die Brustwehr eingeschnitten und eins, $u_1 so$ an die Brustwehr angesetzt, d. h. halb eingeschnitten, halb angesetzt wird. — Hierbei ist zu beachten, dass von dem der Feuerlinie zugekehrten Schartenbacken bis zur Krete des Sporens überall 8' Erde stehen müssen, weil sonst die feindlichen Kugeln leicht durchdringen und den Schartenbacken zerstören würden. Da nun die Richtung *GG* des feindlichen Feuers

die gefährlichste ist, so folgt daraus, dass $G\alpha = 8'$ sein muss. Fig. 12.

Um einen Sporen zu construiren, errichte man im Durchschnittspunkte der Feuerlinie mit der Directrice einen Perpendikel auf letztre, wie r_1 es_1 und *res* in Fig. 12. und 13., trage auf diesen von *e* noch aussen 6′ auf nach r_1, und *r* ziehe durch diesen Punkt mit der Capitale eine Parallele r_1 *r*, so giebt der Durchschnitt derselben *r* mit der Feuerlinie, für den angesetzten Sporen, den Punkt, in welchem diese von der des Sporens geschnitten wird; zieht man nun von *r* eine Senkrechte *rs* auf die Directrice *xy*, macht $rt = 6'$, $ts = 8'$, so erhält man die Krete des Sporens. Um nun die Verbindungslinie mit der Feuerlinie für die oben angegebene Bedingung zu finden, zieht man mit den innern Schartenbacken *db* im Abstande von 8′ eine Parallele; wo diese in *G* die Feuerlinie schneidet, ist der Anstosspunkt des Sporens; also *SG* die gesuchte Verbindungslinie, Fig. 12. Für den halb angesetzten, halb eingeschnittenen Sporen giebt der Perpendikel auf die Directrice, *rs*, die Feuerlinie selbst ab, *r e* ist schon = 6′, von *r* eine Parallele zur Directrice, *ru*, giebt die Begrenzung der Einschneidung. Hier ist die gefährlichste Schussrichtung Gu_1; um also die Begrenzung für den Ansatz des Sporens zu finden, zieht man mit den innern Schartenbacken *oc* im Abstand von 8′ eine Parallele, welche den Ansatz begrenzt, wie u_1, *s o*.

Diese Art der Sporen kann nur bei sehr dicken, vielleicht vorgefundenen Brustwehren, wie Dämmen oder alten Festungswällen, gebraucht werden, da *rG* mindestens 8′ sein muss.

§. 76.

Sollen mehrere Scharten nebeneinander zu liegen kommen, so müssen ihre Mittellinien mindestens 12′, bei geraden Scharten, unter einander entfernt sein; das gewöhnliche Maass ist 18′. Schräge Scharten erhalten auf der Feuerlinie gemessen 36′ Abstand von Mitte zu Mitte. Den zwischen zwei Scharten liegenden Theil der Brustwehr, *B*, Fig. 11. Taf. II., nennt man den Kasten, die Schartenzeile oder den Merlon.

Hinter jeder Scharte bleibt ein 12′ breiter, 18—20′ langer rechteckiger Raum, der durch die Directrice halbirt wird, zur Geschützaufstellung frei; es fallen also in dessen Breite die Bankets weg. Dafür legt man zwischen je zwei Scharten einen kleinen Auftritt *q* Fig. 11. Taf. II. an, damit von ihm aus die Artilleristen über die Brustwehr hinweg die Wirkung des Feuers beobachten können. Seine Oberfläche kann 5′ unter der Brustwehrkrete liegen.

Gewöhnlich legt man quer über die innere Schartenöffnung

1 oder 2 Faschinenstücken, *cd* Fig. 15., die mit der Verkleidung der Schartenbacken fest verbunden werden, und als eine Art Zange sie verbinden, auch den richtenden Artilleristen etwas gegen Kleingewehrkugeln sichern sollen. Um sich gegen diese zu decken, wenn das Geschütz nach dem Rücklauf geladen wird, sind mannigfache Schartenblendungen von Holz oder Eisen vorgeschlagen worden; allein sie sind meist für den Feldgebrauch zu künstlich; am besten ist ein festgeschnürter Wollsack oder ein mit Wolle etc. gefüllter Schanzkorb, der nach dem Abfeuern, oder wenn das Geschütz nicht feuern soll, in die innere Schartenöffnung gestellt wird und sie fest verschliesst. Fig. 13. Taf. II.

Will man die Scharten dem Feinde maskiren, und ihn dadurch zu übereiltem Vorgehen oder Hinabspringen in den Graben verleiten, so lässt man bei der Aushebung einen Erdkeil *K*, Fig. 11. stehen, den man mit dem ersten Schusse hinauswirft.

Um endlich das Innere der Schanze gegen die durch die Scharte gehenden feindlichen Geschosse zu sichern, erbaut man hinter dem Geschützstande, rechtwinklig auf die Directrice, eine kurze Traverse von 6' Dicke aus Erde oder Schanzkörben; ihre Länge wird durch die rückwärts verlängerten Schartenbacken begrenzt; wie *T*, Fig. 11.

§. 77.

Nächst den Scharten und Bänken bedarf man zur leichten und sichern Handhabung der Geschütze noch fester, horizontaler Unterlagen, auf welche sie zum Feuern gestellt werden. Man nennt sie B e t t u n g e n. Sie sollen das Einschneiden der Räder beim Rücklauf und dem Vorbringen verhindern, wodurch bei längerem Feuer der Boden, namentlich wenn er locker und feucht oder frisch aufgeschüttet, wie bei den Bänken, ist, bald so aufgewühlt sein würde, dass die Kniehöhe verloren ginge, die Handhabung schwierig und das Feuern langsam und unsicher werden müsste. Da nun in einer Schanze das Geschütz seinen Standort nicht, wie bei der Batterieaufstellung, wechseln kann, so ist es um so nöthiger, demselben eine feste, wagerechte Oberfläche zu geben, welche zugleich die Richtigkeit des Schiessens oder die Trefffähigkeit vermehrt.

Dergleichen Bettungen sind gewöhnlich von Holz, bestehen im Allgemeinen aus horizontal eingegrabenen Balken, die der Directrice parallel liegen und mit Bretern ganz oder theilweise überdeckt werden, oder auf welche das Geschütz unmittelbar zu stehen kommt. Man theilt sie demgemäss in **v o l l e** oder **ganze**, in **h a l b e** und in **N o t h b e t t u n g e n** ein.

Sie erhalten meist die Form eines 8—9′ breiten und 14—18′ langen Rechtecks, das mit seiner Breite an die innere Brustwehrböschung anstösst, und durch die Directrice der Scharte oder Mittellinie der Bank halbirt wird. Soll das Geschütz eine grössere Seitenrichtung erhalten, so muss die Bettung nach hinten breiter werden *l*, *l*, Fig. 14. Taf. II., und sie heisst dann geschwänzte Bettung.

Die vollen oder ganzen Bettungen, die geschwänzten inbegriffen, entstehen, wenn man rechts und links der Mittellinie und parallel mit ihr im Abstande der halben Gleisbreite 4—6″ in's □ starke, 14—18′ lange Balken, Ripphölzer, horizontal eingräbt, so dass ihre Oberfläche mit dem Horizont abschneidet; 4—4½′ von der Mittellinie unter die äussern Begrenzungen der Bettungen noch eine Rippe legt, (bei geschwänzten Bettungen wie *l l*;) diese Rippen durch Pfähle in ihrer Lage festhält, Taf. II. Fig. 11. und 14., und sie dann mit dicht aneinander gerückten Bohlen oder Bretern benagelt.

Die halben Bettungen unterscheiden sich von den ganzen nur dadurch, dass sie deren halbe Länge haben, also blos den Rädern zur Unterstützung dienen, der Laffettenschwanz aber auf dem Boden ruht. Fig. 11. und 14. Taf. II. wie *hkop* und *lopl* sind solche halbe Bettungen, wenn man sich den hintern Theil *opnn* in Fig. 14. wegdenkt. Will man auch dem Laffettenschwanz eine feste Auflage geben und grössere Seitenrichtung erhalten, so legt man zwei 6′ lange Rippen, wie *r*, *r*, Fig. 12. Taf. II., hinter die halbe Bettung und benagelt sie mit drei Bohlen, eine in der Richtung der Mittellinie, die beiden andern schwalbenschwanzförmig anstossend, wie *g*, *g*, *g*, der Fig.

Nothbettungen werden bei mangelndem Material zu ganzen Bettungen angewendet. Zwei Balken kommen, je einer, unter das Gleis und zwei andre zusammengestossene, die zwischen die erstern hineingreifen so, dass je einer an die verlängerte Directrice anliegt. Sie dienen dem Schwanzriegel zur Führung. Diese Balken oder starken Bohlen werden mit Pfählen festgehalten; bei lockerem Boden legt man noch 2 Querschwellen unter. Fig. 11. bei *N*, Taf. II. giebt das Nähere. Sie gestatten keine oder wenig Seitenrichtung, sind daher nur hinter Scharten anwendbar, während die andern auch auf Bänke gelegt werden können, wo sie dann hinter jede Bankscharte zu liegen kommen. Hat man genug Material, so dielt man die ganze Oberfläche der Bank. Die Dielbreter kommen ebenfalls auf eingegrabene Rippen zu liegen; siehe Fig. 4. Taf. II. und *mn*, Fig .3.; sie könnte als Grundriss einer halben Bettung betrachtet werden.

Die Bettungen hinter Scharten lässt man auch von ihrem vorderen Ende an der Brustwehr nach hinten um 6'' ansteigen, um den Rücklauf zu mindern, der auf Bettungen natürlich grösser ist, als auf weicherem Boden; Fig. 9. und 10. Taf. II. zeigen geneigte Bettungen im Profil; oder man hemmt ihn durch eine hinten vorgeschlagene Faschine *nn*, Fig. 10. und 14.

Zur Herstellung von Bettungen kann man sich im Nothfall auch der Scheunen- und Hofthore bedienen.

§. 78.

Munitionsbehältnisse.

In allen Schanzen, die mit Geschütz besetzt sind, namentlich in geschlossenen und selbstständigen Werken, oder in offenen mit starker Geschützzahl, kann die Munition nicht in den Protzen oder Munitionswagen verbleiben, weil diese einmal den innern Raum zu sehr verengen würden, hauptsächlich aber durch das feindliche Wurffeuer dem Auffliegen ausgesetzt sind, welches der Vertheidigung der Schanze wohl ein Ende machen dürfte.

Die Geschütz- und Reserveinfanterie-Munition muss mithin in granatsicheren Räumen untergebracht werden, die zugleich so trocken sind, dass ein Verderben der Munition, selbst bei längerer Aufbewahrung, nicht möglich ist. Solche Räume heissen Munitions- oder Batteriemagazine. Sie müssen an den gedecktesten Orten und jedenfalls so liegen, dass der Feind ihren Eingang nicht direct beschiessen kann, müssen die nöthige Munition auf die muthmaassliche Dauer der Vertheidigung fassen können und schnell zu erbauen sein, auch nicht viel Material beanspruchen.

Man legt diese Magazine daher am besten unter die Geschützbänke, wenn diese gross genug sind, und unter die Flügel- und Rückentraversen derselben; ihren Eingang auf die dem Angriff abgewandte Seite, und versenkt sie gewöhnlich 4—6' unter den Horizont, um sie nicht von allen Seiten mit starken Erdanschüttungen umgeben zu müssen.

Sie bestehen im Allgemeinen aus einer kubischen Kammer von 6' Seitenlänge, welche mit einem festen Material verkleidet wird; ihr Raum fasst den grössten 24stündigen Bedarf für 3 Geschütze, d. i. etwa 200 Schuss mit allem Zubehör. Dieser Raum erhält eine granatsichere Decke und wird von allen Seiten mit Abzugsgräben zur Wasserableitung versehn, auch wohl in seiner Nähe ein Senkloch angebracht. Auf die Sohle des Magazins führt eine Rampe oder Treppe, die nöthigenfalls durch Traversen geschützt wird.

Rücksichtlich der Art ihrer Erbauung theilt man sie ein in Magazine von Zimmerung, von Schanzkörben und in Blendungen.

§. 79.

Die Pulvermagazine von Zimmerung gehören eigentlich dem Hohlbau an, wo deren Erbauung gezeigt werden wird; sie können daher hier nur kurz beschrieben werden. Auf die Sohle einer 4—6′ tiefen Grube, die 8′ auf der Sohle in's Quadrat und 10′ auf dem Horizont misst, deren Seitenwände mithin 2′ Böschung haben, wird ein Rahmen, 6′ im Lichten in's Quadrat weit, von 6zölligen Balken gelegt, Fig. 29. Taf. II. im Profil, Fig. 26. im Grundriss. In dessen 4 Ecken werden 6′ hohe Säulen aufgezapft, und eben solche kommen in die Mitte von 3 Seiten, welche mit den Ecksäulen durch Riegel auf der halben Höhe verbunden werden, Fig. 29; auf die vierte Seite werden zwei Thürsäulen 3′ von einander verzapft, Fig. 28. Diese Säulen werden alle an ihrer äusseren Seite ihrer ganzen Höhe nach mit dicht an einander gerückten Bretern, auf der hohen Kante liegend, bekleidet (verschaalt). Fig. 28. und 29. Auf diese 9 Säulen kommt ein 4eckiger Rahmen zu liegen, auf dem dicht aneinander gerückte Deckbalken ruhen, die 3′ über die Thüre vorgreifen, Fig. 26. und 29. Rechtwinkelig kreuzend kommt auf die Deckhölzer eine Lage Faschinen und auf diese 2—3′ Erde. Ebenso werden die über den Horizont hervorstehenden Theile des Magazins mit Erdanschüttungen so umgeben, dass dieselben 3′ über dem Holze in allen Richtungen stark sind. Zur Thüre führt eine gekrümmte und dann gebrochene Rampe, 4′ breit mit 4facher Anlage, in deren einer Ecke, bei *A*, Fig. 27. ein Wasserloch angelegt wird. Rund um die abgestutzte Pyramide der Erddecke zieht man gewöhnlich noch einen kleinen Entwässerungsgraben. Zwischen die Thürsäulen kommt eine Thüre, die sich an Lederbändern bewegt; auch kann der Boden gedielt werden. Fig. 27. stellt das fertige Magazin im Grundriss vor.

Bei dieser Construction leisten die Magazine den schwersten Wurfprojectilen Widerstand, erfordern aber viel Holz und Zeit zu ihrer Erbauung. Um sie blos granatsicher zu haben, genügt es, 4 Ständer in den Ecken der, auf der Sohle 6′ ins Quadrat messenden, Grube tief einzugraben, sie mit Bretern zu umkleiden und auf sie einen Rahmen zu legen; für die Thüre werden ebenfalls 2 Thürsäulen eingegraben; die übrige Construction ändert sich nicht, nur ist es zweckmässig, das Magazin womöglich 6′ zu versenken. Fig. 31a. Taf. II. zeigt das Nähere.

Kommen dergleichen Magazine unter Geschützbänke oder Traversen, so werden sie vor deren Erbauung aufgestellt und dann die ersteren über sie angeschüttet, wobei die Versenkung des Magazin's sich dadurch bestimmt, dass es noch 3′ Erddecke über sich und um sich haben muss, als Minimum.

§. 80.

Wenn kein beschlagenes Holz in hinreichender Menge zu erlangen ist, oder keine Zimmerleute vorhanden sind, bedient man sich der Schanzkorbmagazine Taf. II. Fig. 30.

Es wird eine Grube, wie im vorigen §., ausgehoben; auf deren Sohle ein Viereck von 6′ lichter Weite gebildet wird, dessen Seiten aus je zwei Faschinen, dicht aneinander gerückt, bestehen. Auf diese kommen 15 Stück 2′ weite, 3′ hohe Schanzkörbe so zu stehen, dass sie ein gleiches Viereck begrenzen, der 16. Korb als Thüre bleibt weg. Diese Körbe werden mit Erde gefüllt; auf sie kommt eine Lage von Faschinen, je 2 nebeneinander auf jeder Seite, und in die Rinne zwischen je zweien eine 3te oben auf zu liegen. Auf dieses Faschinenviereck, das als Rahmen dient, kommen nun 3—6″ starke Deckhölzer, die Thüre um 3′ übergreifend, und dann die gewöhnliche, schon beschriebene Blockdecke aus Faschinen und Erde, wie es die Figur zeigt. Eine Treppe, deren Seitenwände mit Bretern bekleidet werden können, oder eine Rampe führt zu der Thüre und ein Entwässerungsgraben umgiebt das Ganze.

Sollte es auch an Schanzkörben mangeln, und der Boden fest sein, auch das Magazin nicht lange stehen, so streckt man um den Rand der erwähnten, hier stets 6′ tiefen Grube, 2′ von selbigem entfernt, Schwellhölzer im Viereck, legt auf diese die Blockdecke und führt eine 3′ breite Rampe mit steilen Böschungen auf die Sohle des Magazins, die womöglich mit Unterlagen, auf die Breter oder ausgehobene Thüren kommen, zu versehen ist, um die Feuchtigkeit von der Munition abzuhalten.

§. 81.

Sollte nur wenig Balkenholz vorhanden sein, und der Boden ein Magazin, wie Ende vorigen §. beschrieben, nicht anzulegen erlauben, so kann man sich zur Sicherung der Munition mit Vortheil der Blendungen bedienen. Dieselben bestehen aus dicht aneinander gerückten, gegen den Horizont geneigten Balken (gewöhnlich unter 45°), deren unteres Ende eingegraben, deren oberes an eine steile Wand, wie an die innere Brustwehrböschung, oder an eine Traverse gelehnt wird.

Fig. 31. im Profil. Sie werden mit Bretern, Faschinen oder Sandsäcken belegt, über welche eine 3' dicke Erddecke angeschüttet wird. Da diese Blendung an beiden Seiten offen ist, so wird die eine mit Bretern bekleidet, die durch Pfähle in ihrer Lage erhalten werden; mit Schanzkörben oder Sandsäcken zugesetzt und ebenfalls mit Erde beschüttet. Die andre Seite als Thüre bleibt offen. Legt man die Blendung in den eingehenden Winkel zweier Böschungen, so verschliesst die eine von selbst die offene Seite.

Die Balken müssen mit ihrem oberen Ende mindestens 6' über dem Horizont liegen, am zweckmässigsten auf einer in die Böschung gelassenen Schwelle, und sollen in die erstere eingreifen. Ihr unteres Ende ist 6' vom Fusse der Böschung auf dem Horizont entfernt, 2' eingegraben, und stützt sich gegen in die Erde gelegte Breter. Siehe die Fig. Ein Fntwässerungsgraben umgiebt die Blendung. Die Oeffnung der Thüre wird durch Balken oder Körbe geschützt, kann auch eine förmliche Thüre erhalten. Taf. II. Fig. 31.

Solche Blendungen sind sehr schnell zu erbauen, erfordern wenig Material und keine Zimmerleute und schützen die Munition gegen Nässe und Wurffeuer.

Die Engländer im Lager von Torres vedras hatten dergleichen Blendungen als Munitionsmagazine in den Schanzen; gegen Nässe waren sie noch mit getheertem Segeltuche zwischen den Balken und der Erddecke versehen; — sie bewährten sich vollständig.

§. 82.

Die Taschen- oder Infanteriemunition zum Ersatz kann in den Magazinen mit aufbewahrt werden, wenn dergleichen angelegt sind. In Schanzen aber, die nur mit Infanterie besetzt sind, wird sie am einfachsten in einem Kasten, den man in eine Böschung eingräbt, gegen Nässe und Wurffeuer geschützt. Der Deckel des Kastens, der zum Aufklappen sein muss und in der Fläche der Böschung liegt, bildet zugleich die Thüre. Es ist gut, den Kasten vor dem Eingraben mit Stroh zu umwickeln oder mit Thon oder Lehm zu umschlagen, um das Eindringen der Erdfeuchtigkeit zu hindern; sollten die Kastenwände schwach sein, wie z. B. bei den Patronenkästen der Infanteriemunitionswagen, so benagelt man sie noch mit mehreren Leisten, damit der Druck der darüber liegenden Erde sie nicht zerbricht.

Auch unter kleinen Blendungen lässt sich die Infanteriemunition, da sie wenig Raum einnimmt sehr gut unterbringen.

§. 83.

Geschütze werden aber nicht allein zur Verstärkung der Vertheidigung einer Schanze, und um ihr eine Wirkung in die Ferne zu geben, in zur Infanterievertheidigung bestimmte Verschanzungen aufgestellt, sondern auch in Batterien vereinigt in besonders für sie allein erbaute Werke placirt; die, da die Artillerie nicht zum Nahkampf fähig ist, entweder durch Terrainhindernisse absolut sturmfrei sein oder durch nebenliegende Werke oder Truppenaufstellungen gedeckt werden müssen. Solche Artillerieverschanzungen heissen Batterien; die Geschütze feuern über Bank oder durch Scharten; das Profil ist das der gewöhnlichen Erdwerke gegen anhaltendes Geschützfeuer, nur dass das Infanteriebanket wegfällt oder nur zwischen den Geschützen und auf Flügellinien für die Particularbedeckung der Batterie angelegt wird, um einzelne Blänker, deren Feuer den Artilleristen sehr gefährlich werden kann, fernzuhalten.

Hauptzweck bleibt für Erbauung der Schanze die Geschützaufstellung, um einen Geschützkampf mit überlegener, aber ungedeckter Artillerie aufnehmen und durchführen zu können. Bei der Lehre der Anwendung der Verschanzungen wird auch die Anwendung der Batterien gezeigt werden; nur soll erwähnt werden, dass von vielen Ingenieuren, namentlich von Rogniat, vorgeschlagen wird, keine Geschütze in Infanterieverschanzungen aufzunehmen, da sie so zersplittert bald der Uebermacht der feindlichen Artillerie erliegen, oder beim Sturm auf die Schanze verloren gehen; dagegen seitwärts, rückwärts die Geschütze in Batterien als detaschirte Flanken aufzustellen, die nun die Infanterieverschanzungen und das Vor- und Umterrain flankiren, das feindliche Artilleriefeuer auf sich ziehen, sehr gedeckt liegen, nur eingeschnittene Profile zu erhalten brauchen, und endlich einen gesicherten Rückzug haben.

Soviel dieser Vorschlag für sich hat, und bei Combinationen der Schanzen anwendbar ist, so kann er doch nicht als Norm aufgestellt werden, da er nur für offene Schanzreihen gültig ist, das Terrain nicht immer die Ausführung erlaubt und grosse, selbstständige, geschlossene Werke oder Feldforts zu ihrer Selbstständigkeit unbedingt einer Geschützarmirung bedürfen, man auch nur durch sie eine niedre kräftige Grabenflankirung bei kurzen Flanken erzielen kann.

§. 84.

Für mobile Feldbatterien, wenn diese in einer zwar günstigen, aber vom feindlichen Feuer zu bedrohten, Stellung längere Zeit aushalten sollen, z. B. beim Angriff auf Schanzen,

die stark mit Artillerie besetzt sind; oder überhaupt wenn man es für nöthig erachtet, ihnen mehr Sicherheit als bei freier Aufstellung zu verschaffen, wird es dann gleichfalls erforderlich eine Deckung herzustellen, hinter welcher sie den Geschützkampf möglichst frei und hartnäckig fortsetzen, von wo aus sie aber auch leicht in die Offensive übergehen oder sich schnell zurückziehen können.

Dergleichen Deckungen bestehen aus einem glacisförmigen Erdaufwurfe von der Kniehöhe des Geschützes, über welchen dieses eben so frei wie über Bank feuern kann.

In der Ebene stehen dann die Geschütze meist auf der natürlichen Bodenfläche, und die zum Aufwurfe nöthige Erde wird aus einem vor ihm auszuhebenden flachen Graben, von etwa 12' Breite und 3' Tiefe, entnommen. Zur besseren Deckung der Bedienungsmannschaft kann man wohl auch, zu beiden Seiten des Geschützstandes, ein kleines Gräbchen, von etwa 2' Tiefe und 2'—3' unterer Breite ausheben, worein während der Pausen des Feuers die Mannschaft tritt, die man Ladegräben nennt. Taf. II. Figur 22. bei *L*, *L*, im Grundriss und Fig. 23. im Profil.

Befindet sich aber eine solche Geschützaufstellung an einem dominirenden Abhang oder auf flachen Bergrücken, so wird man in den meisten Fällen den Vortheil einer bedeutenden Zeitersparniss dadurch erlangen, dass man sich einschneidet. Für einen einfachen Geschützstand beträgt die Breite vorn, wo die Räder hinzustehen kommen 14', in der Mitte 11', hinten 18', bei einer Länge von 18—20'. An der Brüstung beträgt die Tiefe des Einschnittes $1\frac{1}{2}$', wonach der glacisförmige Aufwurf nur eine Höhe von $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$' zu erhalten braucht, wobei man die Sohle von jenem nach hinten etwas ansteigen lässt, um den Rücklauf zu mindern. Die Fig. 32. Taf. II. stellt einen dergl. Einschnitt im Profil dar.

Sowohl bei den Aufwürfen der ersten Art, als auch bei den jetzt beschriebenen eingeschnittenen Geschützständen, kann man, zur besseren Deckung des Geschützes und seiner Bedienung, eben solche 1—$1\frac{1}{2}$' hohe Erdbonnets, wie bei gewöhnlichen Geschützbänken, anwenden, deren Scharten ein Gesichtsfeld von etwa 60^0 erhalten müssen. In diesem Falle werden dann auch die Gräbchen zu beiden Seiten des Geschützstandes bei der ersten Art der Deckung entbehrlich. Fig. 16. und 22. im Grundriss, Fig. 17. und 23. im Profil.

Sollte sich bei anhaltendem Regen in den Einschnitten solcher Geschützstände zu viel Wasser ansammeln, so kann man diesem durch Abzugsgräbchen, die von den Winkeln der

Brüstung nach Senkgruben oder zum Abhange geführt werden, leicht den nöthigen Abfluss verschaffen.

Die Geschütze erhalten hierbei 15—20 Schritt Abstand unter sich oder werden paarweise mit 18′ Abstand, und jedes Paar 20 Schritt von einander entfernt, auf den Horizont aufgestellt, und zwischen je 2 Geschützen oder einem Paar Bankets für Infanterie auf dem Horizont angelegt, mit einem Graben 2—3′ tief dahinter, um 6′ Deckhöhe zu erhalten. Fig. 18. Taf. II. Diese Gräben nehmen die Particularbedeckung auf und diese hält die feindlichen Tirailleure fern, während die Batterie unmittelbar durch Truppenaufstellungen gedeckt wird.

Dergleichen eingeschnittene oder Horizontalbatterien eignen sich vorzüglich zu den im vorigen §. erwähnten Flankenbatterien.

Die Protzen und Munitionswagen müssen, da sie in der Nähe bleiben, hierbei ebenfalls gedeckt werden, wenn nicht Bergrücken oder Schluchten ihnen natürliche Deckungen bieten. Man erbaut dann für sie 30—50 Schritt hinter der Batterie Epaulements, deren Gräben Ausfahrten erhalten. Fig. 19. Taf. II. zeigt ein solches für eine Protze, Fig. 21. für zwei, getrennt durch einen Gang; Fig. 20. zeigt das Profil solcher Epaulements.

In der Schlacht von Bautzen 1813 deckten die Russen ihre Batterien auf diese Weise, und es ist nicht genug zu empfehlen, dies bei Positionsbatterien, welche gewöhnlich auf dominirenden Punkten liegen und ihre Aufstellung nicht wechseln, nachzuahmen, da in einer Nacht eine solche Deckung leicht herzustellen ist, namentlich wenn sie eingeschnitten erbaut werden kann

Bei Verschanzung der Düppler Höhen 1849 wurden nach deren Erstürmung mehrere solcher Batterien mit Ladegräben vorgefunden, die den Bergabhang rasirend bestreichen konnten.

§. 85.

Im Jahre 1830 wurden bei Coblenz unter Leitung des Königl. preuss. Majors von Decker Versuche gegen solche Batterien angestellt; die Geschützstände waren einzeln eingeschnitten und hatten die Form Fig. 25. Taf. II. zum Grundriss.

Die vordre Breite *ab* betrug 14′
„ mittlere „ *cd* „ 11′
„ hintere „ *ef* „ 18′
„ ganze Länge *gh* „ 18—20′.

In der Feuerlinie *ab* war der Geschützstand $1\frac{1}{2}$′ tief versenkt, hatte vor der Front und den Flanken einen 2′ hohen glacisförmigen Aufwurf (besser 3—4′), und bei *ef* eine Auffahrt. Bei *a* und *b* führten kleine Abzugsgräben nach Aussen. Das

Geschütz feuerte durch eine flache Scharte, wie Fig. 24. im Profil zeigt.

Der Boden bestand aus festem Lehm mit einer dünnen Rasendecke. In 2 Stunden war der Einschnitt von 12 Mann unter Leitung eines Unteroffiziers beendet.

Zur Probe geschahen auf ein so gedecktes Geschütz, dessen Bedienung durch einzelne Breter markirt war, auf 750 Schritt 12 Kugel- und auf 400 Schritt 8 Kartätschenschuss; Geschütz und Breter blieben unbeschädigt.

Viertes Capitel.

Grössen- und Besatzungs-Berechnung der verschiedenen Feldwerke.

§. 86.

Nachdem nun im 1. und 2. Capitel dieses Abschnitts die Elemente des Schanzengrundrisses, so wie deren Zusammensetzung zu offenen und geschlossenen Schanzen, welche die Defensivposition nach einer oder allen Seiten schützen sollen, gezeigt worden ist, muss nun die Ausdehnung der Position betrachtet werden, welche wiederum nach §. 1. No. 5. die Anzahl ihrer Vertheidiger bestimmt, oder umgekehrt. —

Da nun im Felde das positiv Gegebene die Anzahl der Streitmittel ist, über die man verfügen kann; diese in der Gefechtsstellung, ihrer tactischen Gliederung nach, nur eine gewisse Länge und Tiefe einnehmen, die man ohne Nachtheil nicht verändern kann: so wird sich meist die Ausdehnung nach Länge und Breite der Position nach der Anzahl Vertheidiger bestimmen; seltner ist die Frontlänge der Position gegeben.

Die Länge der Front würde demnach, für offene Schanzen, die Länge der mit einer Brustwehr zu versehenden Feuerlinie bestimmen; bei geschlossenen Schanzen würde zu der doppelten Frontlänge noch die der doppelten Tiefe kommen. Man erhielte also eine zusammenhängende Verschanzung. Betrachtet man aber, dass ein Corps von 30,000 Mann schon eine Frontlänge von 1500 Schritt bei 300 — 500 Schritt und mehr Tiefe hat, so ist es einleuchtend, dass man nicht im Stande ist, in kurzer Zeit mit den vorhandenen Mitteln einen solchen Raum mit einer zusammenhängenden Brustwehr zu umgeben; ja, wenn man es auch könnte, so würde es dennoch fehlerhaft sein, es zu thun, indem die Möglichkeit einer kräftigen

Offensive gänzlich benommen wäre, der grösste Theil der Truppen unthätig bleiben müsste, der Feind mit Uebermacht stets auf einem Punkte durchbrechen könnte, und endlich das Gefecht in einem so umschlossenen Raum oder der Rückzug daraus nur sehr schwierig und ungünstig ist. — Da nun aber die Befestigungskunst ein Verstärkungsmittel für die Tactik sein, derselben aber keine Hindernisse in den Weg legen soll; da ferner die Zeit- und Arbeitskraft stets bei Verschanzungsbauten auf ein Minimum zu reduciren, auch selten die erforderliche Menge Handwerkszeug vorhanden sein dürfte: so führt dies Alles darauf, die Verstärkung der Defensivposition nicht in einer Totalumziehung mit Brustwehren zu suchen, sondern nur einzelne wichtige Punkte der Stellung, deren Besitz mit Behauptung der Position identisch ist, mit Schanzlinien zu umgeben. So werden kleinere Defensivpositionen geschaffen, deren Entfernung von der Schussweite der darin verwandten Waffen abhängt, die aus offenen oder geschlossenen Schanzen, je nach dem Zwecke, bestehen können und mit einer möglichst geringen Besatzung zu versehen sind, um desto mehr Kraft für die Offensive zu behalten, oder bei gleicher Truppenzahl eine grössere Front einnehmen zu können.

So entstehen dann, im Gegensatz zu den zusammenhängenden Verschanzungen oder Linien, die unterbrochenen oder Linien mit Zwischenräumen; da dieselben aber weiter nichts als Combinationen von den schon bekannten Schanzformen, nach Zweck und Terrain modifizirt, sind, und diese man nicht eher vornehmen kann, als bis die einzelnen Theile bekannt und bestimmt sind, so werden jetzt die Grössen und Besatzungsstärken der einzelnen offenen oder bedeckten Schanzen für sich erläutert, und deren Combination im angewandten Theile gezeigt werden.

§. 87.

Die Grösse einer Verschanzung, d. h. der Umfang ihrer Feuerlinie, wird entweder durch die Form ihres Bauplatzes vorgeschrieben, oder ist aus der Zahl der zu ihrer Vertheidigung angenommenen Mannschaft zu bestimmen. Im ersteren Falle muss dann die Zahl der erforderlichen Vertheidiger aus der Länge jener Linie, im anderen Falle aber gerade umgekehrt diese aus der Mannschaftszahl ermittelt werden. Hierbei gilt nun als Regel, dass jeder an der Feuerlinie aufgestellte Vertheidiger den ausreichenden Raum zum freien Waffengebrauch haben muss, wozu, Erfahrungen zufolge, 3' erforderlich sind. Hieraus ergiebt sich demnach, dass man entweder die zur Besetzung einer Feuerlinie von bestimmter Länge erforderliche

Mannschaft findet, wenn man diese Länge, in Fussen ausgedrückt, durch 3 dividirt, oder dass man die Länge der Feuerlinie in Fussen erhält, wenn man die an der Feuerlinie aufzustellende Mannschaft mit 3 multiplicirt.

Da es aber in entscheidenden Augenblicken auch darauf ankommt, möglichst rasch zu feuern, auch wohl durch Massenfeuer wirken zu können, so ist für diesen Zweck noch ein 2. Glied aufzustellen.

Ausser diesen zur unmittelbaren Vertheidigung dienenden Mannschaften erfordert jede kräftig zu leitende Vertheidigung auch noch eine entsprechende Reserve, um von ihr den im Kampfe erlittenen Verlust in jedem Augenblicke ersetzen und kraftvoll die Punkte unterstützen zu können, wo der Feind eine Ueberlegenheit erlangt.

Die Stärke dieser drei Truppentheile, welche zusammen die Besatzung des Werkes ausmachen, ist nach Umständen verschieden anzunehmen. Folgende drei Verhältnisse können dafür zur Norm dienen.

Bei der stärksten Besetzung bildet
$^1/_3$ der Besatzung das erste Glied
$^1/_3$ „ „ „ zweite Glied, und
$^1/_3$ „ „ die Reserve.

Bei der mittlen Besetzung
$^1/_2$ der Besatzung das erste Glied
$^1/_4$ „ „ „ zweite Glied, und
$^1/_4$ „ „ die Reserve.

Bei der schwächsten Besetzung endlich
$^2/_3$ der Besatzung das erste Glied
$^1/_6$ „ „ „ zweite Glied, und
$^1/_6$ „ „ die Reserve

Im ersteren Falle beträgt demnach die Besatzung eines Werkes eben so viel Mann, als die Länge der Feuerlinie Fusse hat; im zweiten ist sie um $^1/_3$ schwächer; und im dritten nur die Hälfte; oder man erhält für eine bestimmte Anzahl Mannschaft die Feuerlinienlänge des Werkes, im ersten Falle, wenn für jeden Mann 1′, im zweiten, wenn für jeden Mann $1\,^1/_2{}'$ und, im dritten, wenn für jeden Mann 2′ gerechnet wird.

Gesetzt es sollten nach den angegebenen Verhältnissen für ein Werk von 300′ Feuerlinienlänge die drei anwendbaren Besatzungen bestimmt werden, so würden diese 300 Mann, 200 Mann, und 150 Mann sein; und wenn für 300 Mann, unter gleichen Voraussetzungen, der Umfang der für diese zu erbauenden Werke zu ermitteln wäre, so ergäbe sich für diesen 300′, 450′, und 600′ Länge.

§. 88.

Wichtige, selbstständige Werke, die auf eine Zeit lang sich selbst vertheidigen sollen, auf diese Zeit also der äussern Unterstützung entbehren können, müssen, da sie geschlossen sind, also nach mehreren Seiten wirken sollen und ihre Reserve mit im Innern haben müssen, stets für die stärkste Besatzungsweise, auch die *dreigliedrige* benannt, eingerichtet sein. Schanzen hingegen, die sich eine kürzere Zeit als die vorigen selbstständig zu vertheidigen im Stande sein müssen, deren Hauptstärke aber in den neben oder hinter ihnen aufgestellten Truppen liegt, deren Vertheidigungskraft sie erhöhen, werden mit der mittlen oder *zweigliedrigen* Besatzung versehn. Die schwächste oder *eingliedrige* Besatzungsweise findet nur bei vorgeschobenen, offenen Werken statt, die vorgeschobenen Detaschements Deckung und Sicherung gewähren, bis die Reserven herankommen und den Kampf aufnehmen, auf welchen diese Werke entweder keinen Einfluss haben oder nur dahinter aufgestellte Reserven decken; ihre Vertheidigung ist daher hauptsächlich offensiv von Aussen.

§. 89.

Der Frontraum, den ein Geschütz hinter Scharten oder auf Bänken einnimmt, ist im vorigen Capitel schon bestimmt worden; er beträgt für Geschütze auf Bänken im ausgehenden Winkel 24—36'; für Geschütze hinter Scharten 12—18'; — diese Räume sind jedoch nicht zu der Länge der Feuerlinie, die für die Infanterie-Besatzung gefunden wurde, hinzuzurechnen, da sie zur Infanterievertheidigung mit einzurichten sind. Die Länge der Feuerlinie wird daher stets, ausser bei Batterien, ohne auf die Geschütze Rücksicht zu nehmen, bestimmt und die dadurch ersparten Mannschaften entweder der Reserve beigegeben, oder als eine Art Particularbedeckung in der Nähe des Geschützes gedeckt aufgestellt, um die Geschützräume sofort zu besetzen, wenn das Geschütz momentan ausser Thätigkeit tritt oder demontirt wird.

§. 90.

Bei Schanzen mit aus- und eingehenden Winkeln können die Winkelspitzen niemals so stark besetzt werden, als die geradlinien Brustwehren. In ausgehenden Winkeln würden sich die Vertheidiger zusammendrängen müssen; um so mehr, je spitzer der Winkel ist, und ihre Waffen nicht frei gebrauchen können. Hinter den eingehenden Winkelspitzen muss auf jedem Schenkel ein Raum unbesetzt bleiben, der gleich der Dicke der

Bayerische Staatsbibliothek München

Brustwehr ist, weil die dort stehenden Vertheidiger nicht nur beim Anschlagen ihre Gewehre kreuzen, sondern auch schief anschlagen müssten, um nicht auf der Brustwehrkrone hinzufeuern. Dies ergiebt für die Winkelspitzen eine Ersparung von circa 4—5 Mann für jeden ausgehenden Winkel, von 6—8 Mann für jeden eingehenden bei 9 und 12' Brustwehrdicke. Diese Mannschaften sind den Reserven beizugeben, oder die aus- und namentlich die eingehenden Winkel auf 12—24' abzustumpfen, um die Vertheidiger besser anstellen zu können; keinesfalls aber sind die nicht anzustellenden Mannschaften bei Berechnung der Feuerlinienlänge abzuziehen.

Anmerkung. Bei regulären Schanzen hat die Berechnung der Feuerlinienlänge nach bestimmter Anzahl der Vertheidiger und die Vertheilung dieser Ausdehnung auf die einzelnen Seiten keine Schwierigkeit; bei irregulären hingegen bestimmt die Terrainformation oder die Rücksicht auf die Richtung des Feuers die Umrissgestalt und die Länge der einzelnen Seiten; hierbei muss also die Anzahl der Vertheidiger aus der Ausdehnung der Feuerlinie gefunden werden.

§. 91.

In allen geschlossenen Schanzen muss die Besatzung im Innern lagern, um nicht plötzlichen Ueberfällen, namentlich des Nachts, ausgesetzt und zur Vertheidigung stets bereit zu sein. Der innere, von Brustwehren umschlossene Raum oder der Hof der Schanze muss also einen Flächeninhalt oder Lagerraum haben, der für die Besatzung an Geschütz und Infanterie genügt. Obgleich dies nun voraussetzt, dass die Schanzen erst längere Zeit nach ihrer Erbauung angegriffen würden, so ist doch auch bei solchen, die unmittelbar nach ihrer Erbauung in Wirksamkeit treten, diese Regel gültig, um genug innern Raum zur Aufstellung der Reserven zu haben und weil das Zerspringen der Granaten in engen Räumen ungleich gefährlicher ist, als in grösseren.

Der Lagerraum wird auf folgende Weise berechnet:

1. Für jeden Mann ist beim freien Lagern, wo derselbe Gepäck und Waffen neben sich liegend haben muss, ein Flächenraum von mindestens 15□' (6' Länge und $2^1/_2$' Breite) zu rechnen. Bei überflüssigem Raum in grossen Schanzen kann man, der grössern Bequemlichkeit wegen, jedem 18□' (6' Länge und 3' Breite zutheilen.

In Blockhäusern oder Lagerhütten mit senkrechten Seitenwänden kann man den ausreichenden Lagerraum zu 12□' veranschlagen, weil man hierbei voraussetzen darf, dass die Leute

ihre Sachen auf Bretern, unter der Decke befestiget, oder an den Seitenwänden hängend, unterbringen können. Bei schrägen oder zeltförmigen Hütten aber sind, vermöge der untern beschränkten Räume, ebenfalls wie im Freien, 15□′ Lagerstätte zu verrechnen.

Von der Besatzungsmannschaft ist jedoch, bei selbstständigen Schanzen, immer $^1/_6$ derselben für den bedürftigen Lagerraum abzurechnen, da dieses zum innern Wachdienst, zu Patrouillen und Vorposten abgerechnet werden kann. Daraus ergiebt sich folglich, dass man für jeden Mann der gesammten Besatzung bei 15□′ Lagerstätte nur $15 \times {}^5/_6 = 12{,}5$□′, und bei 18□′ nur $18 \times {}^5/_6 = 15$□′ als Lagerbedarf zu verrechnen braucht.

2. Der Banketraum, so wie die Räume für die Geschützaufstellung, müssen stets von Lagerung frei bleiben; weil sie sonst jedenfalls viel leiden und eher zerstört werden würden, aber auch, weil durch die dort liegen bleibenden Sachen und durch das Lagerstroh u. s. w. Hindernisse eintreten können, die bei schnell eintretender Vertheidigung Hemmungen zur Folge haben würden. Dagegen aber lassen sich wohl, wenn Mangel an Raum vorhanden sein sollte, die flachen Böschungen des untern Bankets mit in den Lagerraum ziehen. Es sind deshalb die Grössen dieser Räume zu berechnen, und ihr Betrag ist von dem Flächenraume, den die Feuerlinie begränzt, abzuziehen, um dadurch den effectiv verbleibenden Lagerraum zu finden.

Bei 6—7′ hohen Brustwehren kann die gesammte Banketanlage, nach Verschiedenheit ihrer Anordnung, 6—10′ Breite betragen.

Die Räume, welche für die Geschützaufstellungen abzurechnen, sind, je nachdem sich die Geschütze hinter Scharten oder auf Bänken, und zwar an der geraden Linie oder in den ausspringenden Winkeln placirt befinden, verschieden. Für jedes Geschütz frei ohne Protze zum Feuern aufgestellt, ohne Bedienung hinter einer Scharte oder auf einer Bank an einer geraden Brustwehrlinie, sind 190—216□′; für die Bänke der ausspringenden Winkel aber bis 600□′ zu rechnen. Für die Bedienungsmannschaft der Geschütze ist, da sie ohne Gewehr ist, 12□′ Lagerraum hinlänglich; also für eine Geschützbedienung à 9 Mann 108□′. Da nun die Geschützbänke und Bettungen, ebenso wie die Bankets, nicht zum Lagern benutzt werden dürfen, so kommt zum Aufstellungsraum des Geschützes noch 108□′ hinzu, was in runder Zahl 325□′ Lagerbedarf für ein Geschütz mit Bedienung beträgt.

Bayerische Staatsbibliothek München

Soll auch Protze und Bespannung im Innern der Schanze lagern, was zu vermeiden ist, so bedarf man durchschnittlich 570□' Lagerraum per Geschütz.

Uebrigens darf man sich bei dergleichen Berechnungen nicht einer mathematischen Schärfe befleissigen wollen; wenn nur die ziemlich genauen Berechnungen und Vergleiche stimmen, so kann man bei den gewöhnlichen Feldanlagen schon zufrieden sein.

Es ist stets vortheilhaft, wenn am Fuss der unteren Bankets, hinter diesen, noch ein 4—6' breiter Gang als Aufstellraum für die Truppen frei bleibt. Bei Werken von grösserem Umfange bleibt ein solcher Raum stets von selbst übrig, da sie mehr Lagerraum haben, als erfordert wird; bei kleineren aber würde man dessen Breite zur Banketanlage in der Berechnung mit hinzuzufügen haben. Um daher in dem Fall, wo Geschütz in einer Verschanzung steht, und wo man einen solchen Aufstellraum noch zu haben wünscht, die Rechnung so viel als möglich abzukürzen, kann man für die Banketanlage und für diesen Raum im Ganzen eine Breite von 16—18' annehmen, wobei die Räume für die Geschützaufstellungen grösstentheils mit darin liegen und nicht besonders in Rechnung gebracht werden dürfen.

Für die in das Innere des Werks etwa noch anzubringenden Befestigungsanlagen, als z. B. Traversen, Pulvermagazine u. s. w., ist ebenfalls der dafür nöthige Anlageraum in Abrechnung zu stellen.

Bei halbgeschlossenen Werken werden an der Kehlseite die Bankets zu 6—8' Breite bestimmt ist und dieser Raum mit bei der Berechnung des Lagerraums abzuziehen.

§. 92.

An sich einleuchtend und durch sehr einfache Berechnungen zu bestätigen ist es aber, dass nicht für jede Truppenzahl eine geschlossene Verschanzung erbaut werden kann, sobald die Vertheidiger auch darin lagern sollen. Ein einfaches Beispiel möge dies beweisen.

Es sei z. B. eine viereckige Redoute für 200 Mann, in dreigliederiger Besetzung (§. 87.) (d. h. auf jeden Mann 1' Feuerlinie) zu erbauen. Der Umfang der Feuerlinie wird darnach 200' und eine Seite der Redoute $^{200}/_{4} = 50'$ betragen. Der Lagerraum soll 12' hinter der Feuerlinie beginnen, so ist die Quadratseite desselben $50 - 2.\ 12 = 26'$ mithin der Inhalt $(26)^2$□' = 676□', der Lagerbedarf aber für 200 Mann = $^5/_6 .$ 200. 15 = 2500□'; dies zeigt, dass eine solche viereckige Redoute von 200' Feuerlinie entweder nicht mit der stärksten

Bayerische Staatsbibliothek München

Besatzung versehen werden, oder, wenn diese gefordert, nicht für ein so kleines Detaschement erbaut werden könnte. — Man muss daher entweder die Besetzungsweise verändern oder die Besatzung vergrössern.

Besetzte man z. B. die zu erbauende Redoute nur zweigliedrig, so betrüge die Länge der Feuerlinie 200. $1\frac{1}{2}' = 300'$ und eine Seite der Redoute $\frac{300}{4}' = 75'$, mithin die Quadratseite des Lagerraums $75-2.\ 12 = 51'$, dieser also $51^2 =$ 2601□; der Lagerbedarf ist, wie oben 2500□', daher noch ein Ueberschuss von 100□' vorhanden, der zur Anlage von Traversen benutzt werden könnte.

Erhöht man die Besatzungsstärke auf 400 Mann, so ergiebt sich die Quadratseite der Redoute zu 100' für 3gliedrige Besetzung, woraus sich $100-2.\ 12 = 76'$ die Länge der Quadratseite des Lagerraums findet. Dieser beträgt $76^2 = 5776$□'. Der Lagerbedarf ist $\frac{5}{6}.\ 400.\ 15 = 5000$□', woher mithin ein Ueberschuss von 776□' sich ergiebt. Unter 400 Mann Besatzung oder 400' Feuerlinie dürfte man daher einer viereckigen Redoute nicht geben, die sich bis auf's Aeusserste selbst vertheidigen soll, da kleine Besatzungen nicht den erforderlichen Lagerraum finden, wie man sich durch Rechnung leicht überzeugen kann; auch der gefundene Ueberschuss hier erst gestattet, Geschützbänke anzulegen und Traversen zu ziehen, deren Anwendung später gezeigt wird. (§. 135.).

Für andere Grundrissformen als 4eckige Redouten würde die Berechnung ebenfalls anzuwenden sein, indem man die Umgrenzungslinien des Lagerraums nach Abzug der Banketanlage und des Formirungsraums bestimmte, die erhaltene Fig. dann in Dreiecke zerlegte und berechnete. Für regelmässige Schanzen bei gegebener Besatzung hat dies keine Schwierigkeit; für unregelmässige hingegen, deren Trace das Terrain bestimmt, thut man wohl, nach Aussteckung der Feuerlinie die zur Berechnung des Lagerraums nöthigen Maasse auf dem Bauplatz selbst zu messen, indem man die nöthigen Dreieckseiten und Höhen, wenn auch nur nach Schritten, bestimmt, für den Mann 4□ Schritt Lagerraum rechnet, dessen Totalsumme durch 4 dividirt und so die Anzahl Mannschaften findet, welche im Innern lagern können. Die Vergleichung dieser Anzahl mit der Länge der Feuerlinie in Fussen ergiebt dann, welche der drei Besetzungsweisen anzuwenden ist. Hierbei ist auf den Lagerraum für Geschütze und Bedienung nicht besonders Rücksicht zu nehmen, da 4□ Schritt Lagerraum (5 Schritt $= 12'$ gerechnet) auf den Mann schon sehr reichlich ist, indem er genau berechnet nur $2\frac{29}{48}$□ Schritt braucht, die Geschütze als auf den Aufstellungsräumen stehend angenommen werden,

und für die Theile der Bänke, die über den 12' breiten Raum hinter der Brustwehr reichen, sowie für die Bedienungsmannschaft hinreichender Lagerraum verbleibt. Sollte die Schanze eine bedeutendere Geschützzahl aufnehmen, Traversen und Munitionsmagazine viel Raum zur Anlage bedürfen, oder will man genau rechnen, so sind die Räume, welche dergleichen Anlagen auf den Horizont wegnehmen, vom Lagerraum abzuziehen, und der Rest ist wie oben zu verrechnen.

Geschlossene Schanzen mit eingehenden Winkeln haben bei gleicher Länge der Feuerlinie begreiflicherweise weniger Lagerraum, als solche mit blos ausgehenden, da sich die Polygone der letztern mit dem Wachsen der Seitenzahl immer mehr dem Kreise nähern, der bei kleinstem Umfange den grössten Raum einschliesst, erstere aber bei Zunahme der Seitenzahl des Sternecks immer mehr an innerem Raum verlieren.

Sternschanzen oder bastionirte Schanzen haben daher bei gleicher Länge der Feuerlinie weit weniger Lagerraum als Redouten, weshalb die ersteren gewöhnlich für stärkere Besatzungen erbaut oder nur höchstens zweigliedrig besetzt werden können. Taf. III. Fig. 13—18. und Taf. IV. Fig. 1—5. zeigt dies bildlich.

§. 93.

Bei offenen Werken ist keine Rücksicht auf den Lagerraum zu nehmen, da die Besatzung hinter ihnen im Freien oder in Hütten lagert; sie können daher auch für kleinere Detachements erbaut werden. In geschlossenen Schanzen dürfen Lagerhütten nie erlaubt werden, da deren Entzündung durch Granaten sehr leicht möglich ist, in deren Folge die Munition äusserst gefährdet und die Vertheidigung nicht fortzusetzen wäre. Statt ihrer legt man bei anhaltender Besatzungsdauer Blockhäuser oder feuersichere Wachhäuser im Innern an, die als Reduits zur Vertheidigung mitwirken können, während Lagerhütten nur den innern Raum verengen.

Schliesslich muss bemerkt werden, dass bei Bestimmung der Besatzungsstärke für Schanzen, sie erfolge für schon fertige oder für zu erbauende, stets so gerechnet werden muss, dass dieselbe der Stärke einer oder mehrerer tactischen Einheiten, dem Bataillon oder der Compagnie und dem Peloton gleich wird. — Zwar wird die scharfe Berechnung nicht immer bei schon fertigen Schanzen mit dieser Anforderung zusammentreffen, d. h. die Besatzungsstärke um etwas grösser oder kleiner geben, als die tactische Einheit Mannschaften hat; man würde also die Schanze stärker oder schwächer besetzen müssen, als die normale Besetzungsweise verlangt, indem man den Unter-

schied an Mannschaften zwischen ihr und einer tactischen Einheit z. B. wegliesse, oder statt $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{4}$, zwei Compagnien z. B. zur Besatzung verwendete und dadurch einen Ueberschuss an Besatzung erhielte. Welche von den beiden Besetzungsweisen anzuwenden ist, entscheidet sich 1. je nachdem die Normalbesetzung sich mehr der einfachen oder der doppelten tactischen Einheit nähert; doch nehme man nur, wenn die Vertheidigung aufs Aeusserste getrieben werden soll, die stärkere, in allen andern Fällen die schwächere, als die Normalbesatzung an. Z. B. eine Schanze erforderte 240 Mann Besatzung, die Stärke einer Compagnie sei aber nur 200 Mann, so wird man unbedenklich dieselbe als Besatzung allein verwenden können, nicht aber 40 Mann von einer andern Compagnie beigeben oder zwei Compagnien verwenden; umgekehrt fordre eine Schanze 320 Mann Besatzung, die Compagnie habe nur 120 Mann, die Besetzungsweise sei dreigliedrig angenommen, so würden drei Compagnien, obgleich sie 360 Mann Stärke haben, zur Besetzung der Schanze zu commandiren sein.

Erwägt man nämlich, dass, je einheitlicher die Leitung eines Gefechtes ist; je näher verbunden Soldaten und Offiziere sind, je besser also beide sich kennen und vertrauen: um so kräftiger auch der Widerstand sein wird, der geleistet werden kann; dass ferner die in einer Schanze eingeschlossenen Mannschaften in die reine Defensive versetzt, und beschossen werden, ohne ausweichen oder im Anfange wieder feuern zu können; dass endlich die Besetzung einer Schanze ein Ehrenposten ist: so wird es einleuchten, dass nur eine Einheit, deren Glieder gewohnt sind, beständig mit einander zu fechten, nicht aber ein gemischtes Commando, sich unter so schwierigen Umständen kräftig vertheidigen wird; auch ist eine solche Besetzungsweise der Praxis angemessen.

Für das den gegebenen Umständen verhältnissmässige Minimum der Besatzungsstärke spricht ausser den im §. 86. Erwähnten noch, dass, je kleiner die Besatzung bei gleichem Raum, desto leichter die Uebersicht und Leitung ist; umso weniger Mannschaften setzt man dem feindlichen Feuer aus; umso geringer wird also auch wegen der grössern Zwischenräume die Wirkung dieses Feuers, namentlich des Wurf- und Schrapnell-Feuers sein, und um so besser können die Vertheidiger sich decken, indem sie dicht hinter der innern Brustwehrböschung auf dem Banket niedersitzen.

Es kann daher die Vertheidigungsfähigkeit einer Schanze nur bis zu der schon angegebenen Grenze (§. 87.), d. h. auf 1′ Feuerlinie 1 Mann, mit Berücksichtigung des Lagerraums, durch Vermehrung der Besatzung gesteigert werden. Eine

weite Ueberschreitung der Grenze würde nur die Widerstandsfähigkeit, abgesehn von dem unverhältnissmässig wachsenden Menschenverlust, schwächen.

§. 94.

Grenzen für die Grösse der Schanzen.

Wie gross, d. h. für wieviel Infanterie und Geschütz die Schanzen erbaut werden sollen, lässt sich allgemein nicht bestimmen, indem dies besonders vom Zwecke der Schanze, welcher deren Defensivkraft bestimmt, von der Ausdehnung und Lage des Bauplatzes und vom Verhältniss der Schanze zur übrigen Truppenaufstellung abhängt. Es lassen sich daher nur Grenzen ungefähr ziehen, zwischen denen die Wahl Spielraum hat, und diese sollen aus folgenden Betrachtungen hervorgehen.

Schon §. 86 wurde gefordert, dass die Besatzungen, welche man in Schanzen einschliesst, möglichst gering sein sollen, um die grösste Offensivkraft zu behalten. Die der Schanze zu gebende, selbstständige oder eigene Defensivkraft bestimmt,

1. wie gering die Besatzung sein darf, und wird wiederum von der Classe (§. 12), der das Werk angehört, sowie von der Grösse des Lagerraums bei geschlossenen Schanzen bedingt. Nächst der Besatzungsstärke wird
2. auch die Grösse des Werkes durch die Zeit seiner Erbauung in Grenzen gewiesen, da dieselbe meist fest bestimmt ist; und endlich
3. ist bei Schanzen, welche eingehende Winkel oder Grabenflankirung haben, die Länge der flankirten Linien und Flanken genau bestimmt, mithin auch die Ausdehnung der Feuerlinie.

§. 95.

Da das Geschütz als Verstärkungsmittel in den Schanzen verwendet wird; so soll die in eine Schanze zu stellende Anzahl desselben erst untersucht werden.

Ebenso wie es bei der Infanteriebesetzung eine Grenze giebt, über welche hinaus die Vertheidigungsfähigkeit nicht mehr wächst, wird dies auch bei der Anzahl Geschütze, die man in eine Schanze, welche nicht reine Batterie ist, stellt, der Fall sein. Da bei der Berechnung der Feuerlinienlänge nicht besonders auf Geschützaufstellung gerechnet wird, würde eine bedeutende Zahl Kanonen der Infanterie wenig oder endlich keinen Raum übrig lassen; für gewöhnliche Redouten also, wo Infanterievertheidigung Hauptsache ist, wird es genügen, für jeden ausspringenden Winkel ein Geschütz zu rechnen, wenn deren nicht mehr als 3 bis 4 sind; bei mehr Ecken sind 4

Geschütze ebenfalls hinreichend, doch müssen für sie mehrere Aufstellungsräume, in jeder Ecke einer und vielleicht auf den Facen an den Punkten, die nur in gewissen Gefechtsverhältnissen mit Geschütz besetzt werden können, eingerichtet und diese, so lange sie nicht benutzt werden, mit Infanterie besetzt werden.

Schanzen mit eingehenden Winkeln bedürfen, ausser der Fernwirkung, wie schon gezeigt, noch Geschütze zur Flankirung. Diese müssen jedenfalls intact erhalten werden; es ist deren Anzahl daher für die möglichen oder wahrscheinlichen Angriffsseiten zu berechnen und sind dann noch 3—4 Geschütze für die Fernwirkung zuzugeben. 6 Geschütze würden auch hier für geschlossene Schanzen als Maximum anzunehmen sein, mit Ausnahme grosser, selbstständiger Feldforts, bei denen die Geschützzahl nur nach der Grundrissform sich berechnen lässt.

Folgende Gründe gebieten das erwähnte Maximum:

1. 6 Geschütze mit doppelter Aufstellung erfordern 240′ Feuerlinie mindestens, an welcher 160 Mann in zwei Gliedern Platz finden; betrachtet man diese als die Reserve oder $^1/_3$ der Besatzung, so muss das Werk 480—500 Mann erhalten, also schon sehr gross werden, da die übrigen 320 Mann (560′) Feuerlinie noch erfordern, wenn man sie in zwei Gliedern stellt, und die Hälfte der Geschützräume, 120′, als mit besetzt annimmt.
2. In geschlossenen Schanzen ist mit deren Eroberung das Geschütz jedenfalls verloren und der Feind kann es dann gegen den Vertheidiger benutzen, oder es muss vernagelt werden und ist selbst bei der Wiedereroberung nicht augenblicklich zu gebrauchen. Dies und das Vorerwähnte schränkt daher die Zahl der Geschütze ein, da die Vermehrung der Vertheidigungskraft doch durch die Rücksicht auf Erhaltung des theuern Artilleriematerials begrenzt werden muss.
3. Verengen viel Geschütze stets den innern Lagerraum ausser ihren Bänken noch durch die nöthigen Traversen, Bonnets und Magazine, oder machen eine Vergrösserung der Feuerlinie, mithin mehr Arbeit nöthig.

Ueber den Vorschlag, keine Geschütze in die Schanzen selbst zu stellen, ist §. 83. das Nöthige erläutert worden.

Für offene Schanzen gilt das Maximum von 6 Geschützen insofern nicht, als es hier zulässig ist, wenn die Grösse der Schanze und der Zweck derselben es gestatten oder verlangen, mehr Geschütze aufzustellen, da hier ein gedeckter Rückzug vorausgesetzt werden muss. Bei einigen Schanzenformen er-

giebt sich von selbst die zu ihrer Vertheidigung nöthige Anzahl Geschütz; so kann

die Flesche wenigstens eins und höchstens drei Geschütze aufnehmen, entweder vereinigt auf der Bank der Winkelspitze, oder eins daselbst und je eins auf einer Face;

die Lunette, mit drei ausgehenden Winkeln 3—5 Geschütze;

das Hornwerk 6 Geschütze: zwei auf jeder Flanke, eins in jeder Pünte;

die viereckige Redoute 3, 4—5 Geschütze u. s. f.

Die Geschützmenge der Feldforts wird bei Beleuchtung deren Vertheidigungsfähigkeit betrachtet werden.

Im Allgemeinen kann nach den Grundsätzen der Flankirung als Norm aufgestellt werden, dass man vor jeder Winkelspitze oder auf jedem unbestrichenen Raum das Feuer von drei Geschützen kreuzen könne, was, mit der Grundrissform verglichen, die Anzahl der nöthigen Geschütze ergiebt; doch ist hierbei keineswegs zu verstehen, dass das Werk so besetzt sein müsse, dass dies vor allen Winkelspitzen gleichzeitig der Fall sei; sondern nur, dass die Räume für die Geschütze nach obiger Norm einzurichten sind, die Zahl derselben aber auf die Hälfte der Aufstellungen zu reduciren ist.

§. 96.

Nach §. 94. dürfte nun das Maximum der Besatzung an Infanterie, für Schanzen, auf ein starkes Bataillon oder 1000 Mann festzustellen sein. Mehr Mannschaften in eine Schanze einzuschliessen ist nicht rathsam; denn 1000 Mann erfordern mindestens 1000′ bis 1500′ Feuerlinie, da man sie nicht eingliedrig stellen wird. Solche Werke bedürfen natürlich einer Arbeitszeit, die meist die für Feldwerke gegebene übersteigt, gehören also in die provisorische Befestigung; ferner wird man selten oder nie mit einer Schanze den beabsichtigten Zweck erreichen; vier oder fünf derselben nehmen aber schon 4000-5000 Mann in Anspruch, eine Streitkraft, die sich besser im freien Felde verwenden lässt, wenn sie durch kleine Werke unterstützt ist, da man durch blosse, stricte oder passive, Defensive keine Erfolge erringen kann; endlich setzt man niemals eine so bedeutende Anzahl Mannschaften in einem so kleinen Raume, wie der Hof einer Schanze, von 250′ Seitenlänge z. B. für's Quadrat, verhältnissmässig ist, dem concentrischen Feuer des Angreifers aus, dem sie sich nicht entziehen können. Für Werke mit Flankirung bestimmt sich ein Maximum der Feuerlinienlänge und daraus der Besatzung dadurch von selbst, dass

die Länge der sich flankirenden Linien nicht 150 Schritt oder 360′ übersteigen darf §. 46. Aus der gegebenen Anzahl derselben ergiebt sich dann die Länge der Feuerlinie, die, sobald sie mehr als 1000 Mann Besatzung in zwei Gliedern fordert, zu verkürzen ist.

Die Besatzungsstärke von 1000 Mann würden daher nur grosse, selbstständige Feldforts oder Kernwerke erhalten, die einer ganzen Position zum letzten Reduit dienen, oder einen Zugang schliessen; für gewöhnliche Werke ist schon 500—600 Mann das Maximum der Besatzung, wie noch gezeigt werden wird.

Das Minimum der Besatzungsstärke lässt sich nicht für alle Werke im Allgemeinen scharf bestimmen, da, wie schon §. 92. gezeigt wurde, für geschlossene Werke der Lagerbedarf Grenzen steckt; ferner für Werke, deren Graben von Flanken eine niedere Vertheidigung erhalten soll, die flankirte Linie nicht kürzer sein darf als die Entfernung, in welcher die verlängerte Krone die Grabensohle trifft. Bei gewöhnlichen Profilen, die $^1/_6$ der Brustwehrdicke Kronenfall, 9′ tiefe Gräben und 7′ hohe Brustwehren haben, betrüge diese Länge also $(9 + 7) \times 6' = 96'$, Fig. 6. Taf. 4. für Bestreichung mit kleinem Gewehr; woraus sich die Feuerlinienlänge aller zangenförmigen Grundrisse ergiebt.

Um nun die Minima für jedes Werk zu bestimmen, müssen zuerst die offenen und zwar

a, mit nur ausgehenden und

b, mit eingehenden Winkeln und sodann

die geschlossenen incl. der halbgeschlossenen,

a, die Redouten,

b, die Sternschanzen und bastionirten Forts

betrachtet werden.

§. 97.

Offene Schanzen ohne Seitenvertheidigung.

Die Flesche als einfachstes offenes Werk kann keine eigene Defensivkraft besitzen; sie ist daher nur zu leichten vorgeschobenen Werken, für Vorposten oder vor Schanzlinien, anwendbar und nicht zu dauerndem Widerstande bestimmt. Ihre Besatzung kann und darf demnach nicht sehr stark gemacht werden. 50 Mann in eingliedriger Aufstellung mit 100′ Feuerlinie würde jedoch als Minimum zu rechnen sein, um feindlichen starken Patrouillen einigen Widerstand zu leisten; 150 Mann oder eine Compagnie und ein Geschütz wäre das Maximum der Besatzungsstärke und erforderten 300′ Feuerlinie.

Die Lunette ist schon ein stärkeres Werk, vertritt halb-

geschlossen die Stelle einer fünfseitigen Redoute oder eines detaschirten Bastions und wird, obgleich nicht selbstständig, doch zur Sicherung wichtiger Punkte benutzt, unter den für offene Schanzen gestellten Bedingungen. Sie muss daher eine stärkere Defensivkraft besitzen, als die Flesche, erfordert also auch eine stärkere Besatzung, da sie zugleich nach Front und beiden Flanken wirkt. Betrachtet man daher die Facen der Lunette als die grösste angegebene Flesche, und bestimmt sie wie oben zu 150′, aber zweigliedrig besetzt, so ergiebt sich für diese 300′ Facenlänge 200 Mann Besatzung; nimmt man nun die Flanken $= \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ der Facen an, je nach dem Grade der Seitenwirkung, die verlangt wird, so erhält man noch 65 oder 100 Mann mehr für beide Flanken; daher wären 250—300 Mann oder zwei Compagnien das Minimum der Besatzung, für welche eine Lunette zu erbauen wäre; namentlich wenn sie halb geschlossen ist, wobei auf die Besetzung der Kehle mit einem Gliede durch die Reserve noch gerechnet werden muss. 1 — 3 Geschütze würden dieser Besatzungsstärke entsprechen.

Das Maximum derselben würde, wenn die Lunette als detaschirtes Bastion, dessen Courtine Truppen oder Batterien wären, auftritt, und die Kehlvertheidigung besonders berücksichtigt wird, 5 — 6 Geschütze und 800 Mann in dreigliedriger Aufstellung sein, die eine Feuerlinie von 800′, die Kehle eingerechnet, verlangten und auch vollkommenen Lagerraum im Innern fänden, wiedie Berechnung der Fig. 15 a. Taf. IV. leicht ergiebt. Ueber dieses Mass, welches für die wichtigsten Zwecke, wie Flankenstützpunkte oder Reduits einer Stellung hinreichend ist, hinauszugehen, ist unzweckmässig.

§. 98.

Offene Schanzen mit Seitenvertheidigung.

Die geschulterte Flesche. Die Flankirung der Facen findet meist nur durch Geschütz statt, da sie sonst in ein Zangenwerk übergehen würde. Die Länge der Facen betrüge demnach, wenn das Kartätschfeuer noch den unbestrichenen Raum vertheidigen soll, 300 — 400 Schritt oder 720 — 960′ für eine, oder für beide Facen 1440 — 1920′, was für eingliedrige Besetzung 700 — 900 Mann und 2 Geschütze gäbe und als Maximum zu setzen ist.

Als Minimum könnte 150 Schritt für die Facenlänge = 360′, für beide also 720′ angenommen werden, was eine Besatzung von 360 Mann gäbe, und den Vortheil gewährte, wenn die Geschütze demontirt oder keine disponibel sind, die Facen mit Infanterie bestreichen zu können; doch würde dann die Be-

satzung auf 400 Mann zu bringen sein. Dies ist auch nicht zu viel; denn da man den Facen eine Nahvertheidigung verschafft, muss das Werk von Wichtigkeit und wohl angelehnt sein, also eine eigene Defensivkraft entfalten sollen.

Die einfachen und doppelten Zangenwerke hängen in ihrer Ausdehnung und Linienverhältnissen zu sehr vom Terrain ab, dem sie angepasst werden, als dass es möglich wäre, bestimmte Maasse für sie festzusetzen. Die Länge der einzelnen Linien, von 96′ oder besser 100—360′ als Minima und Maxima gegenseitig sich flankirender Linien, und die Anzahl derselben bestimmt die Ausdehnung des Werkes, wenn zu der erhaltenen Länge noch die der Flügel addirt wird, welche sich lediglich nach dem hinter der Feuerlinie zu deckenden Raume richtet.

Für die einfache regelmässige Zange Fig. 4. Taf. III. betrüge demnach, die Länge der beiden Flügel zu 250′ gerechnet, die Ausdehnung der Feuerlinie: 250 + 2. 100 = 450′ als Minimum mit einer Besatzung von 225, 300 und 450 Mann. Das Maximum wäre 250 + 2. 360 = 970′ Feuerlinie und 485, 646 und 970 Mann oder in runder Zahl 500, 650 und 900 Mann Besatzung; die Grenzen sind mithin 225—900 Mann, zwischen welchen man sich bewegen kann.

Die doppelte Zange. Taf. III. Fig. 5. Das Minimum der Schenkel, welche die einfache Zange bilden *ah* und *cf*, wie oben 100′, zusammen 200′; die Facenlänge der zwischen diesen Schenkeln liegenden Tenaille *hg*, *gf* = der obern Grabenbreite + dem Glacis zur blossen Vertheidigung des todten Winkels, = 25′, zusammen 50′, giebt die Totallänge der Feuerlinie = 250 + 200 + 50′ = 500′, was eine Besatzung von 250, 334 oder 500 Mann in ein-, zwei- und dreigliedriger Besetzungsweise als Minimum gäbe.

Das Maximum der Länge, welche die Feuerlinie erhalten kann, ohne Berücksichtigung der Flügel, ist die, wenn alle 4 Tenaillenschenkel = 150 Schritt = 360′ werden, ihre Totallänge mithin 1440′ beträgt. Die Besatzung, in 2gliedriger Besetzungsweise, wäre dann 960 Mann, in eingliedriger 720 Mann, welche auch die Flügellinien durch die Reserve mit vertheidigen muss.

Ein so grosses Werk zu erbauen, wird wohl selten Zeit und Veranlassung sein, ausser zur Deckung eines Defilées (grosser Brückenkopf §. 428.).

Sollte dennoch die Fronte *abc* z. B. Fig. 5. zu verschanzen sein, und die Linien *ah*, *hg*, *gf*, *fc* die angegebenen Maasse als Maxima erfordern, so wäre es zweckmässiger, statt eines zusammenhängenden Zangenwerkes, drei abgesonderte Fleschen

zu erbauen, indem man sich Theile der Tenaillenschenkel weggelassen denkt, jeder dieser Fleschen 150 Mann Besatzung giebt, und die nöthigen Geschütze zur Flankirung in eingeschnittenen Batterien in die eingehenden Winkel stellt; übrigens aber eine starke Reserve hinter diesen Fleschen aufstellt, die nun durch deren Zwischenräume offensiv vorgehen kann, Fig. 40. Taf. IX. Verwendet man zu dieser Reserve die 500 Mann, welche von der 960 Mann starken Besatzung in zweigliedriger Stellung, oder die 1000 Mann, welche von der 1440 Mann starken dreigliedrigen Besatzung so erübrigt würden, indem die drei Fleschen nur 450 Mann erfordern; so wäre diese Fronte jedenfalls widerstandsfähiger, als wenn sie mit 1440 Mann in einem zusammenhängenden Werke vertheidigt würde, da selbst ein starkes Feuer den Angreifer weniger am Vorgehen hindert, als ein rechtzeitiger Angriff mit blanker Waffe, der ihn stets seinerseits in die Defensive setzt.

Die Horn- und Kronenwerke können zusammenbetrachtet werden, wenn man allgemein das Maximum und Minimum der Feuerlinienlänge für eine bastionirte Front bestimmt. Ihre Construction geschehe nach §. 58; so giebt die geometrische Berechnung, dass bei einem gewöhnlichen Profile von 8′ Brustwehrdicke, 7′ innerer, 5′ äusserer Brustwehrhöhe und 9′ Grabentiefe, die verlängerte Krone der Brustwehr der Flanke die Grabensohle in $\frac{16}{2} \times 8 = 64'$ Abstand von der Krete der letzteren trifft. Soll nun der ganze todte Winkel bestrichen sein, so muss dieses Maass von 64′ = der halben Courtine gesetzt werden, indem dann jede Flanke die von der Mitte der Courtine jenseit liegende Grabenhälfte vollkommen einsieht.

Die Länge der Courtine wäre demnach 128′. Sie kann etwas vermindert werden, wenn man ihre Mitte auf den Punkt verlegt, wo die Schusslinie der Flanke 3′ über der Grabensohle hinstreicht; die halbe Länge ist dann $\frac{13}{2} \times 8 = 52'$, ihre ganze Länge 104′, welche als das Minimum zu betrachten ist.

Drückt man nun alle Linien der Trace in Theilen der Courtine aus, so findet man

a.	die Polygonseite	= 2,72 mal	der Courtine
	die Face	= 0,78 „	„ „
	die Flanke	= 0,39 „	„ „
	die Defenslinie	= 1,96 „	„ „

Nimmt man die Polygonseite als Einheit, so ist:

b. $\begin{cases} \text{die Polygonseite} = 1. \\ \text{die Face} = 0{,}28 \\ \text{die Flanke} = 0{,}14. \\ \text{die Courtine} = 0{,}37 \\ \text{die Defenslinie} = 0{,}72. \end{cases}$

Nach *a* ergiebt sich also, dass die kleinste Bastionsfront nur über einer Polygonseite construirt werden kann, die [104 $\times$ 2,72] = 283' = nahe 24 Ruth. = 120 Schritt ist, und dabei nur ein sehr schwaches Profil erhalten werden kann.

Die ganze Länge der Feuerlinie betrüge hierbei:

104. 0,78 = 81. $\times$ 2 = 162' für 2 Facen
104. 0,39 = $40\frac{1}{2}$ $\times$ 2 = 81' „ 2 Flanken
104' „ die Courtine

Sa. 347' welche 347 oder 350 Mann als stärkste, und 232 Mann als schwächste Besatzung (in zweigliedriger Besetzung) erforderte, deren Reserve die Flügel mit vertheidigen müsste.

Sollte das Profil angemessen verstärkt werden, da das obige ein sehr schwaches ist; z. B. 12' Brustwehrdicke, 8' und 6' Höhe der Kreten und 10' Grabentiefe erhalten, der Graben auch ganz bestrichen werden können, so ergiebt sich für die halbe Courtine $\frac{18}{2} \times 12 = 108'$ und für die ganze 216', mithin für die Polygonseite 216. 2,72 = 588' = 49 Ruthen = 245 Schritt als Minimum; also das Doppelte des Obigen; wonach dieser Umriss auch die doppelte Besatzung verlangte.

Das Maximum der Polygonseitenlänge wird durch die Länge der Defenslinie bestimmt, die 150 Schritt für Infanterie nicht übersteigen darf, wenn das Feuer sich noch auf dem Vorterrain kreuzen soll. Dies gäbe 150: 0,72 = 208 Schritt Polygonseite, also noch weniger als zuletzt angegeben; lässt man daher die Defenslinie bis zu ihrer äussersten Grenze = 250 Schritt wachsen, so erhält man eine Polygonseite von 250: 0,72 = 347 Schritt, wobei nur noch der Graben vor dem ausspringenden Winkel und dieser nicht kräftig von Infanterie bestrichen werden könnte; es dürfte daher 300 Schritt = 60 Ruthen für Feldwerke das Maximum der Polygonseitenlänge sein.

Durch diese Angaben sind zugleich die Ausdehnungen der Kronwerke bestimmt, da diese aus 2 Bastionsfronten bestehen.

Die grossen Dimensionen, welche Zangenwerke bekommen können, weissen sie in die Classe der Verschanzungn aus zusammenhängenden Linien oder Frontverschanzungen (§. 86.),

welche nur ausnahmsweise zu Brückenköpfen oder Centralwerken gewählt werden müssen.

§. 99.

Geschlossene Werke ohne Seitenvertheidigung.

Es sind dies die 3-, 4-, 5-, 6- und mehrseitigen bis mit der Kreisredoute, welche als reguläre Polygone betrachtet werden müssen, um einen Anhalt für ihre Grössenbestimmung zu haben. Für die irregulären gelten dann dieselben Regeln, insofern sie gleichen Umfang mit den ersteren haben.

Die 3seitige Redoute ist für den Feldgebrauch gänzlich unpraktisch (siehe das nächste Capitel), da sie bei gleichem Umfange wie andere den kleinsten Raum einschliesst; ebenso wenig eignen sich die Polygone, welche mehr als 6 Seiten haben, zum Grundriss für Redouten; es blieben daher nur die 4-, 5-, und 6seitige, und zur Vergleichung die Kreisredoute zu betrachten.

§. 100.

Die 4seitige Redoute. Im §. 92. wurde bereits entwickelt, dass bei 2gliederiger Besetzungsweise eine Quadratredoute nicht unter 300′ Feuerlinie oder 200 Mann Besatzung erbaut werden konnte. Redouten eingliederig zu besetzen dürfte nicht praktisch sein, indem sie dadurch eine zu geringe Defensivkraft erhalten, keine angemessene innere Reserve aufnehmen können, folglich leicht erobert werden, wenn die äussere Reserve momentan zurückgeschlagen wird. Die eingliederige Besetzungsweise kann daher nur als Ausnahme, die zweigliederige als Regel und die dreigliederige da gelten, wo es sich um eine gesteigerte Dauer des örtlichen Widerstandes handelt, z. B. bei Vertheidigung von Rückzugslinien durch Schanzen.

Um nun ganz allgemein das Minimum derjenigen Besatzung für eine Quadratredoute zu finden, welche in derselben noch den nöthigen Lagerraum findet, nenne man die Anzahl der zu suchenden Vertheidiger x; die Anzahl Fusse, welche für die verschiedenen Besetzungsweisen auf einen Mann gerechnet werden, um die Länge der Feuerlinie zu bestimmen: p′; die Breite des von der Lagerung hinter der Krete frei bleibenden Raumes incl. Banketanlage: b′, so ist der Umfang der Quadratredoute $= px'$, folglich eine Seite $= \frac{px'}{4}$ und die Quadratseite des Lagerraums $= \left(\frac{px}{4} - 2b\right)'$; daher der Inhalt des

Lagerraums $= \left[\frac{px}{4} - 2b\right]^2$□'; dieser muss gleich sein dem Lagerbedarf $12\frac{1}{2}$.x□', woraus sich die Gleichung

$$\left[\frac{px}{4} - 2b\right]^2 = 12^1/_2\, x$$

ergiebt; es findet sich daraus allgemein

$$= x \frac{[8bp + 100] + 20\sqrt{4bp + 25}}{p^2},$$

wobei x das Minimum der gesuchten Anzahl Vertheidiger ausdrückt.

Substituirt man nun in diesen Werth (bei welchem das Quadratwurzelzeichen nur eine positive Bedeutung haben kann) successive für p = 1', $1\frac{1}{2}$' und 2', und für b constant = 12', so ergiebt sich das Minimum der Besatzungsstärke für eine Quadratredoute:

1. für die 3gliederige Besetzungsweise auf 366 Mann [besser sind 400 Mann, um einen Ueberschuss zu erhalten, zu setzen];
2. für die 2gliederige Besetzungsweise auf 196 Mann [200 Mann];
3. für die 1gliederige Besetzungsweise auf 128 Mann.

Diesen Besatzungen entspricht die Länge der Feuerlinie von 400', die Seite mithin = 100', oder 42 Schritt für No. 1.
für No. 2. die v. 300' od. 75'*) = 30 Schritt Seite
für No. 3. die v. 256' od. 64' = 27 Schritt Seite
} als Minimum der Seitenlänge einer Quadratredoute.

Die regelmässige Rautenredoute, welche gleichen Umfang mit der Quadratredoute hat, besitzt nur 0,866 mal den Inhalt der letzteren, also eine Rautenredoute, deren Seite = 100', die 2 ausgehende Winkel von 120° und 2 von 60° hat, hält nur 8660□', während die Quadratredoute von gleicher Seite 10000□' Inhalt hat. Der Lagerraum der Rautenredoute ist genau 0,9 mal kleiner als der der Quadratredoute, erstere nimmt daher nicht 400 Mann, sondern nur 400·0,9 = 360 Mann, oder 180 Mann oder 115 Mann bei gleichem Umfange auf.

Giebt man der Quadratredoute 125' oder 150' Seitenlänge, so ist ihr Lagerraum nach Abzug des Stellungsraums im ersten Falle für 800 Mann, im zweiten für 1270 Mann zureichend, während die erstere Redoute nur von 500 Mann, die zweite von 600 Mann in stärkster Besetzungsweise vertheidigt werden könnte. Dies Missverhältniss steigert sich immer mehr bei noch grösserer Zunahme der Besatzung, ohne wesentliche Vortheile

*) Genau, nur 73,5 Seite und 294' Umfang.

für die Vertheidigung zu gewähren; höchstens wirkt das Wurffeuer etwas weniger; hingegen steigert sich die Erbauungszeit im umgekehrten Verhältniss der Längen der Feuerlinie. Brauchte man z. B. für eine Redoute von 400′ Umfang 2 Tage, so würde man bei gleicher Arbeitskraft für eine von 600′ gewiss 3 Tage brauchen. Nun könnte zwar die Anzahl der Arbeiter im gleichen Verhältniss vermehrt werden; allein dann hat man eben den Nachtheil, mehr Arbeiter und namentlich mehr Material und Handwerkszeug zu bedürfen, während die Defensivkraft beider Werke ziemlich gleich ist; man bei der geringeren Besatzung stärkere Reserven zur Offensive haben kann und weniger Leute dem feindlichen Feuer aussetzt, daher die Verluste vermindert.

Dies Alles spricht dafür, 600 Mann als Maximum der Besetzungsstärke von Redouten überhaupt festzustellen. Erheischt der Zweck die Entwickelung einer grösseren örtlichen Defensivkraft, so ist es zweckmässiger, statt einer grösseren Redoute 2 kleinere zu erbauen, die sich gegenseitig flankiren, z. B. statt einer für 800 Mann, zwei zu 400 Mann; oder auch statt einer zu 600 Mann schon zwei zu 300 Mann, wenn es das Terrain erlaubt. Zwei solcher kleineren Redouten zusammen haben eine grössere Defensivkraft als eine grosse mit gleicher Besatzung; denn sie unterstützen sich gegenseitig, decken und bestreichen eine weit grössere, ja die doppelte Terrainstrecke, zwingen den Feind seine Kraft zu theilen und beide zugleich anzugreifen, begünstigen die Offensive daher mehr und bedürfen keiner grösseren Erbauungszeit (siehe später im technischen Theil).

§. 101.

Die 5-, 6seitige u. s. w. und die Kreisredoute können füglich zusammen betrachtet werden. Wenn man ihre Inhalte mit der Quadratredoute von gleichem Umfange vergleicht und man den letzteren = 1 setzt, so hat:

das Fünfseit	= 1,101 mal	
das Sechsseit	= 1,155 mal	mehr Inhalt als eine Quadratre-
das Zwölfseit	= 1,244 mal	doute von gleichem Umfange.
der Kreis	= 1,273 mal	

Ziemlich genau in Annäherungszahlen betrügen obige Verhältnisse:

Inhalt des	5Quadrats	$= 1$.
„ „	5Seits	$= 1^1/_{10}$.
„ „	6Seits	$= 1^1/_7$.
„ „	12Seits	$= 1^1/_4$.
„ „	Kreises	$= 1^1/_3$.

Die Redoutenseite verkürzt sich

beim 4Eck um 24′
„ 5Eck um 18′
„ 6Eck um $13\frac{1}{2}$′
Der Radius d. Lagerraums beim Kreise „ 12′

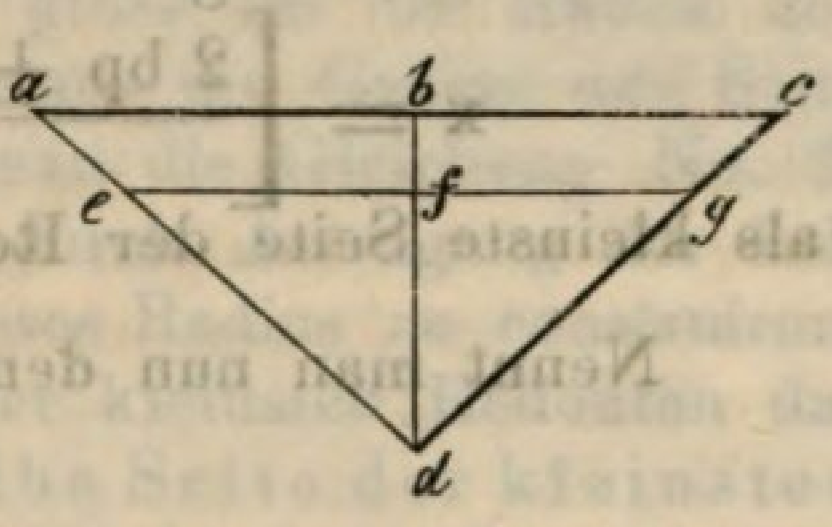
} Die Differenz ist die Seite des Lagerraums.

Dadurch werden ausser dem vergrösserten Flächeninhalte auch die Lagerräume an sich etwas grösser.

Nennt man die Seite eines Vielecks = s, so ist der Inhalt durch die Seite ausgedrückt:

beim Quadrat = s^2
beim 5Seit = $1,72s^2$ oder annähernd = $1\frac{3}{4}s^2$
beim 6Seit = $2,6s^2$ „ „ = $2\frac{3}{5}s^2$
beim 8Seit = $4,83s^2$ „ „ = $4\frac{4}{5}s^2$

Diese Angaben (für die Praxis reichen die Annäherungszahlen hin) genügen, um die Inhalte verschiedener Polygone, und den Inhalt eines jeden bis mit dem 8Ecke zu berechnen. Um aber die Seite der kleinsten ausführbaren Redoute zu finden, die noch den nöthigen Lagerraum für die dem Umfange angemessene Besatzung gewährt, oder das Minimum der letztern allgemein darzustellen, denke man sich ein Polygon von n Seiten in Dreiecke zerlegt, indem man die Radien *da* und *dc* vom Mittelpunkte nach den Enden der Polygonseite zieht; *acd* sei ein solches Dreieck. Man fälle einen Perpendikel *bd* vom Mittelpunkte auf die Polygonseite, setze auf diesen *bf* = der Breite der Banketanlagen + den Aufstellungsraum und ziehe durch *f* eine Parallele *efg* zur Polygone, so ist *eg* die Seite des Lagerraums.



Nennt man nun die Polygone *ac* = x, und drückt den Perpendikel *bd* in Theilen derselben aus, *bd* = βx (wobei das β für jedes Vieleck ein anderes)*), ferner sei *bf* = b, so ist fd = (βx — b), und *eg* ergiebt sich aus den ähnlichen Dreiecken *acd* und *egd*:

$$eg = \frac{fd}{bd} \times ac, \text{ die Werthe eingesetzt giebt}$$

*) Für die verschiedenen Polygone ist der Perpendikel *bd* oder der Radius des eingeschriebenen Kreises für die Polygonseite x:

für's Quadrat *bd* = 0,500 x = βx oder β = 0,500.
„ 5Seit „ = 0,688 x = „ „ β = 0,688.
„ 6 „ „ = 0,866 x = „ „ β = 0,866.
„ 8 „ „ = 1,207 x = „ „ β = 1,207.
„ 10 „ „ = 1,538 x = „ „ β = 1,538.
„ 12 „ „ = 1,866 x = „ „ β = 1,866.

$$eg = \frac{(\beta x - b)}{\beta x} \times x = \frac{(\beta_1 x - b)}{\beta}$$

Der Inhalt des Lagerraumdreiecks

$$efgd = \frac{eg \cdot fd}{2} = \frac{\beta x - b}{\beta} \times \frac{\beta x - b}{2} = \frac{(\beta x - b)^2}{2\beta}$$ und

der Inhalt von n solcher Dreiecke oder des nEcks $= \frac{n}{2\beta}(\beta x - b)^2$ als Inhalt des Lagerraums der Redoute von x' Seitenlänge.

Soll diese Redoute daher ein Minimum werden, so muss der Lagerraum = dem Lagerbedarf der Vertheidiger sein.

Bezeichnet nun p die Anzahl Fusse, welche zur Berechnung der Besatzungsstärke auf einen Mann auf der Feuerlinie gerechnet werden, so kann die Redoute, deren Umfang = nx ist, von $\frac{nx}{p}$ Mann besetzt werden.*)

Dieselben bedürfen $12\frac{1}{2} \times \frac{nx}{p}$ □' Lagerraum, es muss demnach

$$\frac{25\, nx}{2\, p} = \frac{n}{2\beta}(\beta x - b)^2 \text{ sein.}$$

Die Auflösung dieser Gleichung giebt

$$x = \left[\frac{2\,bp + 25 + 5\sqrt{4\,bp + 25}}{2\,p}\right]\frac{1}{\beta}$$

als kleinste Seite der Redoute.

Nennt man nun den vor $\frac{1}{\beta}$ stehenden Factor Q, so ist

$$x = Q \cdot \frac{1}{\beta}.$$

Man sieht leicht ein, dass Q, da weder n noch β darin enthalten ist, ein constanter Factor bleibt, der für alle Vielecke bei gleichem b und p, und wenn $12\frac{1}{2}$□' Lagerraum gerechnet wird, sich gleich bleiben muss; dass also auch die Seiten der kleinsten Redouten zu einander im Verhältniss der β stehen. Nennt man nämlich die Seite eines zu suchenden Minimalpolygons x_1; sein $\beta = \beta_1$ so ist $x_1 = Q \cdot \frac{1}{\beta_1}$ und es verhält sich

$x : x_1 = \frac{Q}{\beta} : \frac{Q}{\beta_1}$ woraus 1. $\beta_1 x_1 = x\,\beta$ sich ergiebt, oder 2. $x_1 = \frac{\beta x}{\beta_1}$

*) p ist nach §. 87. = 1', $1\frac{1}{2}$' oder 2'.

Die Gleichung No. 1. $\beta_1 x_1 = \beta x$ bedeutet aber nichts Anderes, als dass der Perpendikel *bd*, oder der Radius des eingeschriebenen Kreises, für alle Polygone vom 3Eck bis zum Kreise gleich sein muss, wenn dieselben ein Minimum der Besatzung ergeben sollen, d. h. wenn der Lagerraum, den sie nach Abzug der Banketbreite und des Aufstellungsraums darbieten, gleich sein soll dem Lagerbedarf ihrer angemessenen Besatzung; wobei natürlich für alle Polygone, sowohl b, als p, d. h. die Besetzungsart, ob 1, 2, oder 3gliederig, durchgehend jedesmal gleich genommen werden muss, obgleich diese Grössen an sich veränderlich sind.

Geometrisch könnten also die kleinsten möglichen Redouten dargestellt werden, indem man den Radius der kleinsten Kreisredoute nach obiger Formel berechnete, den damit gezogenen Kreis als eingeschriebenen Kreis aller Polygone betrachtete und die Tangenten Vielecke, das Drei-, Vier-, Fünf- u. s. w. Eck darum construirte.

Practisch nutzbar ist dieser Satz, indem es nun genügt, für eine einzige, z. B. die Quadratredoute, den Radius des eingeschriebenen Kreises oder die kleinste Seite derselben zu wissen (da dieselbe genau doppelt so gross als der Radius des eingeschriebenen Kreises ist), um daraus die Grösse der Seite für das 5, 6...Eck zu berechnen, wozu die Gleichung No. 2. dient, oder diese Polygone sogleich durch Antragung der halben Centriwinkel rechts und links dieses Radius zu construiren, und es bestimmen sich die Seiten der kleinsten Redouten dadurch sehr leicht, dass man die halbe Seite der kleinsten Quadratredoute durch das dem Vielecke, für welches die Seite gesucht, entsprechende β dividirt, wie aus der Gleichung No. 2. hervorgeht.

Im §. 100. wurde für 2gliederige Besetzungsweise das Minimum der Seite der Quadratredoute auf 75′ (genau 73,5′) bestimmt, es ist daher für dieselbe Besetzungsweise und b = 12′ die kleinste Seite x_1 des 5Seits; wenn man 75′ = x; $\beta = 0{,}500$ (für x) und $0{,}688 = \beta_1$ (für x_1) setzt:

$$x_1 = \frac{x \cdot \beta}{\beta_1} \text{ oder } x_1 = \frac{75 \cdot 0{,}500}{0{,}688} = \mathbf{54{,}5'} \text{ od. } \mathbf{55'} \text{ od. } \mathbf{23\ Schritt,}$$

welches 182 Mann Besatzung ergiebt.

Für 3gliederige Besatzung, wenn man 366 Mann gelten lässt, welche eine Seite von 91,5′ geben, ist:

$$x_1 = \frac{91{,}5 \times 0{,}500}{0{,}688} = \mathbf{66{,}5'} = \mathbf{27\tfrac{1}{2}\ Schritt} \text{ oder 333 Mann Be-}$$

satzung.

Für das 6Seit ist $\beta = 0{,}866$, daher das Minimum der Seite

für 2gliederige Besatzung:

$$x_1 = \frac{75 \cdot 0{,}5}{0{,}866} = 43{,}3' = 44'$$ oder 18 Schritt mit einer Totalbesatzung von 173 Mann;

für 3gliederige Besatzung:

$$x_1 = \frac{91{,}5 \times 0{,}5}{0{,}866} = 53' = 22$$ Schritt mit 318 Mann Totalbesatzung u. s. f.;

für die Kreisredoute ist der Radius $= 75 \cdot 0{,}5 = 37{,}5$, daher der Umfang $= 2 \cdot 37{,}5\,\pi = 235{,}5'$ welches

für die zweigliederige Besatzung $235{,}5 \cdot {}^3/_2 = 157$ Mann

„ „ drei „ „ $235{,}5 \cdot 1 = 236$ Mann

ergiebt.

Das Maximum bleibt wie im §. 100. 600 Mann für die Besatzungsstärke, woraus sich leicht die Seite für jedes Polygon berechnen lässt.

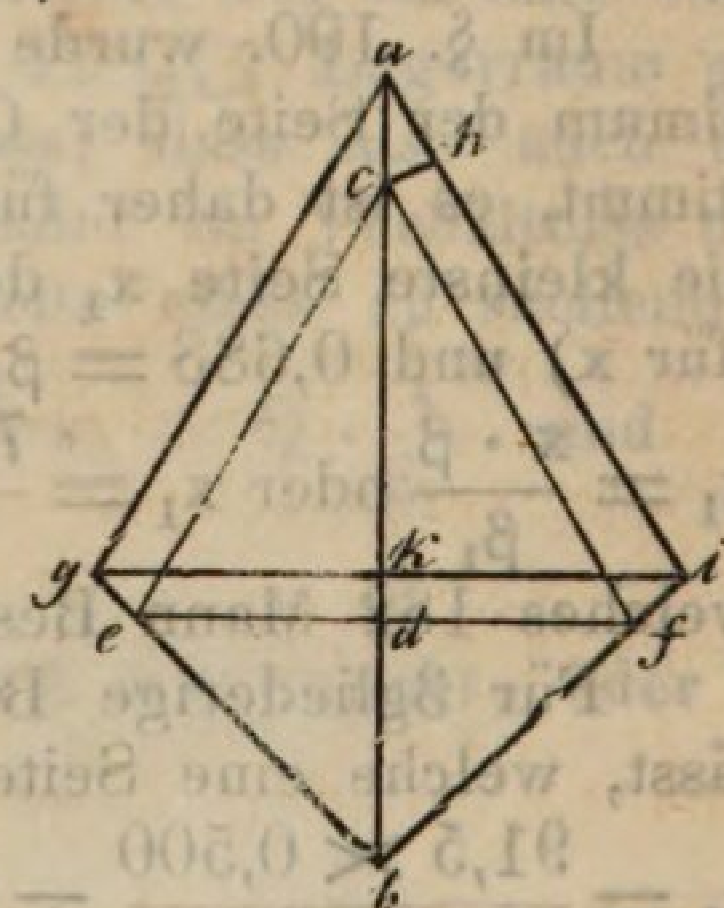
§. 102.

Geschlossene Schanzen mit Seitenvertheidigung.

Für Sternschanzen lässt sich ganz ähnlich wie für Redouten eine allgemeine Formel entwickeln, welche die kleinste Seite für eine Schanze angiebt, in der die Besatzung gerade hinreichenden Lagerraum findet.

Von den drei in §. 57. angegebenen Constructionsmethoden ist die letzte die gebräuchlichste, dass nämlich die Sternschanze gebildet wird, indem man über jeder Seite eines Polygons ein gleichseitiges Dreieck beschreibt.

Denkt man sich das innere Polygon, wie bei der Redoute, in Dreiecke zerlegt, und *gib* sei ein solches Dreieck, so ist *gia* das gleichseitige über der Polygonseite, und das ganze Sterneck würde aus n gleichen Vierecken *agib* sich zusammensetzen lassen.



Um den Lagerraum in Abzug zu bringen, sei $ce = cf$ parallel ag und ai im Abstande $ch = b$; so ist $cefb$ das Viereck des Lagerraums und n mal dasselbe der ganze Inhalt des Lagerraums in der Sternschanze.

Es sei nun $ig = ag = ai = x'$, $kb = \beta x$ und $ch = b$,

so ist $gk = \frac{1}{2} x$ und $ak = \frac{1}{2} x \sqrt{3}$

folglich $ab = ak + kb = \left(\frac{x}{2} \sqrt{3} + \beta x\right) = x \left[\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right]$

Winkel $gak = kai = \frac{60}{2} = 30^0$, mithin im Dreieck *cha*,

$ac = 2ch = 2b$ und daraus

$$cb = (ak + kb) - ac = x \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right) - 2b \cdot$$

$$= \left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)$$

Es ist ferner zur Berechnung von

$ef = ce = cf$; $\triangle\, agb \propto ceb$ und daraus

$$\frac{cb}{ab} \times ag = ec = ef = \frac{x\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right) - 2b \cdot}{x\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)} \times x = \left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)$$

Der Inhalt des Vierecks

$$cebf = ef \times \frac{cb}{2} = \frac{\left(x - \frac{2b}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)}\right)\left[\left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)\right]}{2}$$

$$= \frac{\left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)}{2.}$$

und daher der ganze Lagerraum

$$= \frac{n}{2}\left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right).$$

Der Umfang der n eckigen Sternschanze von der Seite x' ist $= 2nx'$. Bezeichnet nun p wieder die Anzahl Fusse, welche für einen Mann, je nach der Besetzungsweise, auf die Feuerlinie gerechnet werden, so ist die Anzahl Vertheidiger für $2nx'$ Feuerlinie $= \frac{2nx}{p.}$, mit $\frac{25}{2} = 12\frac{1}{2}\square'$ multiplicirt ergiebt den Lagerbedarf dieser Mannschaft auf $\frac{2nx}{p} \cdot \frac{25}{2} = \frac{25nx}{p.}\square'$, welcher gleich dem obigen Lagerraum sein muss, wenn die Sternschanze die kleinstmögliche sein soll; es ist daher

$$\frac{n}{2}\left(x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right)^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right) = \frac{25nx}{p}.$$

Die Auflösung dieser Gleichung ergiebt

$$x = \left(\frac{2bp + 25 + 5\sqrt{4bp + 25}}{p}\right) \frac{1}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)}.$$

Wie bei der Redoute ist auch hier dieser Factor vor $\frac{1}{\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)}$ constant, und nennt man ihn F, so ergiebt sich auch noch, dass $F = 2Q$ ist, das heisst, dass dieser Factor gerade doppelt so gross als der für die Redoutenseite ist (§. 101.). Man kann mithin für F auch 2Q setzen, und es ergiebt sich demnach

$$x = \frac{2Q}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}$$ für das Minimum der Sternschanzenseite.

Vergleicht man dieselbe mit der Redoutenseite, vorausgesetzt, dass b und p gleich und stets $12^1/_2$ □' Lagerraum gerechnet ist, und nennt die Seite der Sternschanze nicht x, sondern s; so ist also $s = \frac{2Q}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}$, die Seite der Redoute war $x = \frac{Q}{\beta}$, es ist mithin

$$x : s = \frac{Q}{\beta} : \frac{2Q}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta} \text{ und } \frac{2xQ}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta} = \frac{sQ}{\beta} \text{ und } s = \frac{2\beta x}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta};$$

nun ist βx aber der Radius des eingeschriebenen Kreises, der beim Quadrat $= {}^1/_2$ der Seite ist, mithin wäre $2\beta x$ die Quadratseite für die Minimalredoute; es folgt daraus die einfache Regel:

Um die Seite der kleinsten Sternschanze für irgend ein Polygon zu finden, dividirt man die Seite der kleinsten Quadratredoute für dieselbe Besetzungsweise und $b = 12'$ durch $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)$, d. h. durch denjenigen Factor, mit welchem man die Polygonseite multipliciren muss, um die Entfernung einer Spitze des Sternecks

vom Mittelpunkt zu finden, d. i. *ab*; oder, was dasselbe ist, durch diese Entfernung für die Polygonseite = 1; denn wie oben gezeigt, war $ab = x\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right)$.

Die $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ist hierbei constant, das Verhältniss der Höhe eines gleichseitigen Dreiecks zur Seite = 0,866, während β die in §. 101. angegebenen Werthe erhält, je nach dem Polygon, für welches die Seite gesucht wird.

Analog dem vorigen §. lässt sich auch erweisen, dass die Länge *ab* für alle Minimal-Sternecke gleich sein muss, oder dass bei allen Sternschanzen, welche für ihre dem Umfange angemessene Besatzung gerade hinreichenden Lagerraum gewähren, die Spitzen der ausgehenden Winkel gleich weit vom Mittelpunkte abstehen.

Es ergeben sich nun die Seiten der kleinsten Sternschanze: für das 4Eck bei zweigliederiger Besatzung und b = 12′:

$s = \frac{75^*}{0{,}866 + 0{,}500} = 55' = 23$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 293 Mann;

für das 5Eck:

$s = \frac{75}{0{,}866 + 0{,}688} = 48' = 20$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 320 Mann;

für das 6Eck:

$s = \frac{75}{0{,}866 + 0{,}866} = 43{,}3' = 18$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 346 Mann;

für das 8Eck:

$s = \frac{75}{0{,}866 + 1{,}207} = 36' = 15$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 384 Mann;

für das 10Eck:

$s = \frac{75}{0{,}866 + 1{,}538} = 31{,}2' = 13$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 416 Mann;

für das 12Eck:

$s = \frac{75}{0{,}866 + 1{,}866} = 27{,}4' = 11{,}4$ Schritt mit einer Totalbesatzung von 438 Mann.

*) Seite der kleinsten Quadratredoute bei 2gliederiger Aufstellung §. 100.

Kleiner dürfen mithin die Sternschanzen nicht erbaut werden, und schon diese würden wegen des geringen innern Raums nicht sehr practisch sein. Um das Maximum für die Grösse einer Sternschanze zu finden, setzt man die Seite = 100 Schritt, wobei eine kräftige Grabenbestreichung und Kreuzfeuer vor den Winkelspitzen stattfindet; man erhält aber dann für das Zwölfeck 3800 Mann Besatzung, welche schon für eine Festung hinreicht, für ein Feldwerk aber viel zu gross ist, oder nur in den seltensten Fällen in ein geschlossenes Werk verwandt wird, welches ausserdem eine bedeutende Erbauungszeit forderte.

Man kann daher die Sternschanzenseite nicht länger als die Entfernung machen, in welcher die verlängerte Brustwehrkrone die Grabensohle trifft = 100', und erhält z. B. für das Zwölfeck schon 1600 Mann, für das Achteck 1000 Mann Besatzung in zweigliederiger Aufstellung.

Die dreigliederige Aufstellung ist bei den Sternschanzen darum nicht angewendet, weil die in den eingehenden Winkeln ersparten Mannschaften, 16 Mann auf jede Winkelspitze, schon eine hinreichende Reserve bilden, oder zur Vervollständigung der durchgängig zweigliederigen Besatzung zu verwenden sind. Eingliederige Besatzung ist dem Charakter der Sternschanzen als selbstständige Forts nicht angemessen.

Durch obige in §. 101. und diesem §. angegebenen Regeln werden die üblichen Tabellen, welche zum Theil sehr willkürliche Annahmen enthalten, für die Minima der Verschanzungsseiten entbehrlich. Es genügt, sich die Seite der Quadratredoute oder deren zwei- und dreigliederige Minimalbesatzung, 200 Mann und 366 Mann, zu merken, sowie die Werthe von β, um sofort die kleinste Seite jedes Polygons bestimmen oder angeben zu können, ob für ein gewisses Detachement irgend eine Grundrissform den nöthigen Lagerraum bietet.

§. 103.

Die Schanzen mit ganzen Bollwerken oder die bastionirten Feldforts sind Polygone, deren Seiten mit Bastionsfronten versehen sind. Im §. 98. wurde das Minimum für die Polygonseite auf 24 Ruthen, das Maximum auf 60 Ruthen bestimmt. Diese Angaben darf man nicht überschreiten, und man findet sonach das zum Grunde liegende Polygon eines Feldforts, wenn man seinen Seiten, je nach dem Zwecke und der Oertlichkeit, zwischen 24 und 60 Ruthen Länge giebt.

Ein viereckiges Feldfort erfordert in 2gliederiger Besetzungsweise als Minimum auf eine Front 232 Mann (§. 98.), also auf 4 Fronten 4 $\times$ 232 = 928 Mann, wofür wegen der Ersparung an den Ecken 900 Mann zu setzen sind; ein fünfeckiges er-

fordert $5 \times 232 = 1160$ oder 1100 Mann u. s. f.; ein zwölfeckiges 2700 Mann. Es wären demnach wohl die viereckigen Feldforts die einzig brauchbaren für schnelle Feldanlagen, die andern gehören in die provisorische Befestigung und dienen als Surrogat für Festungen.

Der Lagerraum dieser Forts ist stets überreichlich vorhanden. Schanzen mit halben Bollwerken sind als unpractisch keiner Betrachtung unterworfen.

§. 104.

Für die Kreuzredoute findet man ähnlich das Minimum der Besatzung. Sie besteht aus 5 gleichen Quadraten, Taf. IV. Fig. 4. Nennt man die Seite $= x$ und die Banketanlage $= b$, so gehen bei jedem äussern Quadrat 2b von einer Seite ab, während die andere ungeändert bleibt, der Inhalt eines solchen Parallelogramms ist dann $(x - 2b)\,x$; die Seite des innern Quadrats wird $(x - 2b)$, sein Inhalt mithin $(x - 2b)^2$, mithin die Summe des Lagerraums in der Kreuzredoute $= 4\,x\,(x - 2b) + (x - 2b)^2$, welcher gleich sein muss dem Umfange 12 x dividirt durch p mal $\frac{25}{2}$; es ist daher

$4\,x\,(x - 2b) + (x - 2b)^2 = \frac{25.\;12\,x}{2\quad p.}$. Die Reduction dieser Gleichung und Substitution der Werthe von $b = 12'$ und $p = {}^3/_2{}'$ giebt $x = 46'$, daher die Besatzungsstärke $\frac{46 \times 12}{^3/_2} = 368$ Mann in zweigliederiger Besatzung als Minimum, wofür 400 Mann zu setzen sind, um einen Ueberschuss an Lagerraum zu erhalten. Die kleinste Besatzung der Kreuzredoute wäre dann noch doppelt so gross als die der Quadratredoute und die Seite $\frac{400.\;^3/_2}{12} = 50'$. Das Maximum könnte 1000 Mann sein, wobei die Seite 125′ wird und eine wirksame Grabenbestreichung eintritt.

Fünftes Capitel.

Vertheidigungsleistung der einzelnen Schanzen nach ihren Grundrissformen, deren Mängel und Mittel, dieselben zu vermindern. Gründe für die Wahl unter den Schanzenformen.

§. 105.

Durch die Untersuchung über die Vertheidigungsleistungen der einzelnen Grundrissformen kann natürlich nicht die abso-

lute Vertheidigungsfähigkeit der Verschanzung festgestellt, sondern nur ein Maassstab gefunden werden, nach welchem die verschiedenen Formen unter sich zu vergleichen sind.

Geometrisch wird die Vertheidigungsleistung eines Grundrisses dargestellt, wenn man rechtwinkelig, oder höchstens unter 60^0 geneigt, von 3′ zu 3′ Schusslinien von der Feuerlinie aus zieht. Dadurch erhält man sowohl die bestrichenen als die unbestrichenen Räume. Die Vergleichung der Grösse derselben bei gleichem Umfange der Schanzen ergiebt für jede Grundrissform das Verhältniss zu einer andern, also allgemein den Werth des Grundrisses.

Je kleiner daher die unbestrichenen Räume, je weniger derselben vorhanden sind, je mehr Feuer bei gleichem Umfange auf die möglichen Angriffswege des Feindes concentrirt werden kann, desto grösser ist die Vertheidigungsleistung der Grundrissform und umgekehrt.

Da der Graben und die äussere Brustwehrböschung der eigentliche und letzte Angriffsweg in das Innere der Verschanzung sein soll, so folgt daraus, dass die Vertheidigungsleistung einer Schanze, die vermöge ihres Grundrisses allein diese ihre Theile vollkommen bestreicht, die grösste ist, oder dass die Vertheidigungsleistungen der Grundrissformen sich umgekehrt wie die Grösse des unbeseitigten todten Winkels verhalten.

Die Wahl unter den Grundrissformen im Allgemeinen ist niemals frei, indem der Zweck und die Umstände z. B. schon gebieten, ob eine offene oder geschlossene Schanze anzulegen ist; ebenso influirt die Terraingestaltung, als Umterrain und Bauplatz, wesentlich auf die dem Werke zu gebende Grundrissform; die Wahl ist demnach nur frei, wenn mehrere Grundrissformen gleichmässig dem Zwecke und dem Terrain entsprechen. Dann wählt man diejenige, welche bei der leichtesten practischen Anwendung noch die grösste relative Vertheidigungsleistung hat, d. h. bei kleinstem Umfange den grössten innern Raum einschliesst, also die kleinste Besatzung bedarf und bei leichtester Construction für die Schanze die kürzeste Erbauungszeit giebt. Es kann sich hierbei treffen, dass ein Grundriss, der der Idee nach eine geringere Vertheidigungsleistung besitzt, als ein anderer, dennoch für die Praxis anwendbarer und stärker ist, als dieser. Z. B. ein Posten soll durch Anlegung einer geschlossenen Schanze verstärkt werden, deren Umriss der freien Wahl überlassen wäre; 400 Mann seien zur Vertheidigung bestimmt, so könnte man eben sowohl eine viereckige Redoute, als eine achteckige Sternschanze für sie anlegen, welche theoretisch eine stärkere Vertheidigungsleistung,

als erstere hat; allein man würde gewiss die viereckige Redoute vorziehen, da sie einen kleinern Umfang, einen grössern innern Raum besitzt, leichter und schneller zu erbauen ist und in Wirklichkeit eine stärkere Vertheidigungsfähigkeit hat, wie bald gezeigt werden wird.

Bei Beurtheilung, in wie weit die geometrisch untersuchte Vertheidigungsleistung der Grundrissformen auch mit deren wirklicher Vertheidigungskraft übereinstimmt, darf man sich demnach nicht allein von der Grösse der unbestrichenen Räume leiten lassen, sondern muss den Grundriss als den stärkern anerkennen, der das stärkste Frontalfeuer nach jeder Richtung hin gewährt. Dieses ist also bei der Vertheidigung die Hauptsache; das Kreuzfeuer nur die Verstärkung. Dies führt, wie schon im 1. Capitel dieses Abschnitts gezeigt, auf Schanzen mit ausgehenden Winkeln allein; Flankirung wird dann am besten durch Combination solcher Schanzen erlangt. Schanzen hingegen, deren Grundrissform auf eingehende Winkel gebaut ist, die also die Flankirung in sich tragen, fallen stets schwach aus, da die Schnelligkeit der Feldanlagen nicht erlaubt, den Schenkeln der eingehenden Winkel die angemessenen Längen bei geschlossenen Schanzen zu geben. Man opfert dann das kräftige Frontalfeuer, welches durch eine schlechte Flankirung oder ein schwaches Kreuzfeuer nie ersetzt werden kann, und beraubt sich der Möglichkeit, durch Combination solcher Schanzen eine gegenseitige Unterstützung zu erhalten, da schon die Anlage einer ein Maximum an Zeit, Arbeit und Besatzung erheischt, und die Seiten zweier dergl. Schanzen sich nicht gegenseitig flankiren können.

Es wird mithin bei der Wahl unter den Grundrissformen derjenigen der Vorzug gegeben werden, deren Seiten sich leicht von neben- oder hinterliegenden Werken flankiren lassen.

Für Verschanzungslinien mit Zwischenräumen eignen sich demnach Werke mit nur ausgehenden Winkeln allein, während sich für die Front- oder Linienverschanzungen nur die zangenförmigen, tenaillirten Umrisse im grossen Maassstabe anwenden lassen.

Selbstständige, geschlossene Werke, die von keinem andern vertheidigt werden, müssen aber entweder ihre eigene Flankirung in der Anordnung ihres Grundrisses, namentlich die Beseitigung des todten Winkels, in sich tragen und dadurch sehr gross werden, wenn anders ihre Vertheidigungskraft nicht geschwächt werden soll, oder erfordern besondere Verstärkungen und Constructionen, die später erwähnt werden sollen, und werden Feldforts genannt.

§. 106.

Nach diesen Betrachtungen kann nun zur Vergleichung der Vertheidigungsleistungen der Grundrisse übergegangen werden, und sind dabei die im zweiten Capitel aufgeführten Grundrissformen nebst den im vierten Capitel abgehandelten Besatzungsstärken zum Grunde gelegt; ihre Haupteintheilung bleibt:

1. in offene, ohne und mit Seitenvertheidigung, incl. der Frontverschanzungen;
2. in geschlossene, ohne und mit Seitenvertheidigung oder Redouten und Feldforts.

§. 107.

Offene Schanzen mit ausgehenden Winkeln allein giebt es nur drei, die Flesche, die Lunette und die Halbredoute, worunter eine geradlinige Brustwehr mit zwei längern zur Vertheidigung eingerichteten Flügeln Taf. III. Fig. 1. verstanden ist; man kann sie aber als eine Flesche ansehen, deren ausspringender Winkel stark abgestumpft ist, weshalb sie nicht besonders zu betrachten ist.

Die Flesche. Ihre Vertheidigungsleistung ist gleich der des ausgehenden Winkels, die im §. 44. hinlänglich betrachtet ist.

Je spitzer der ausgehende Winkel wird, um so grösser wird auch der unbestrichene Raum, sie ergänzen sich zu 180°, und in um so breiterer Front kann der Feind in diesem Raume, ohne beschossen zu werden, vordringen; um so grösser wird der Raum an der Contrescarpe, in welchem der Angreifer eine um so grössere Anzahl Mannschaften aufstellen kann, die, ohne beschossen werden zu können, die Verschanzungseiten enfiliren. Daher werden die Spitzen der ausgehenden Winkel die günstigsten Angriffspunkte. Durch Abstumpfung oder Abrundung können die erwähnten Nachtheile vermindert werden; durch Geschützaufstellung im ausspringenden Winkel werden sie, wie erwähnt, gehoben, wenn man die Geschütze bis zum letzten Augenblicke, sowie deren Bedienung sich erhalten kann.

Ist der Winkel der Flesche 120°, so kann durch Schiefanschlagen, bis zu 30° seitwärts, das Feuer nach der Front parallel der Capitale gebracht werden, und wirkt hierbei die ganze Besatzung gegen die Front.

Der Graben und die äussere Brustwehrböschung der Flesche liegen ganz im todten Winkel.

Die Flesche als isolirtes Werk ist daher keiner anhaltenden Vertheidigung fähig, selbst wenn ihre Kehle gedeckt oder

geschlossen ist; sie kann daher nur als leichtes vorgeschobenes Werk, isolirt oder in Verbindung mit andern Werken, die ihre Facen und den Graben bestreichen, verwandt werden; oder es müssen starke Reserven dahinter stehen, die anzugreifen, oder nach missglückten Offensivunternehmungen zu verfolgen, der Feind durch das in seine Flanke wirkende Frontalfeuer der Facen verhindert wird.

Soll die Flesche einer selbständigen Vertheidigung fähig sein, so muss sie geschultert werden, Taf. III. Fig. 7. (§. 98), wobei die Flanken auch als eingeschnittene oder horizontale Geschützstände (§. 84.) erbaut werden können; sie sind auch mit Vortheil auf 400 Schritt von der Spitze, auf der Face gemessen, zurückzuziehen und die Gräben der Facen dann rampenartig an ihren Enden abzustechen, Taf. IV. Fig. 15ª. Eine bonnetirte Bankbatterie zum Schrägfeuer mit Flügeltraversen für 1—2 Geschütze darf dann nicht fehlen, um den schwächsten Punkt so zu verstärken, dass der Angriff von ihm weg auf die Facen gewiesen wird, die nun ihr kräftiges Frontalfeuer, unterstützt vom schrägen Feuer der Bonnetbatterie, zu dessen Abweisung entfalten können, oder den Feind, welcher eine Umgehung versucht, kräftig in die Flanke fassen.

Die Wirkung der Flesche geht demnach nur nach den beiden Seiten, die nach der Front ist ohne Geschütze Null, und bei einem Geschütz (selten erlaubt die enge Winkelöffnung mehr) nicht beträchtlich; dies giebt den Maassstab für ihre Anwendung, — Wo möglich muss durch Terrainhindernisse ein Angriff auf den Saillant unmöglich sein.

§. 108.

Die Lunette. Ihr Charakter ist §. 97. schon betrachtet worden. Sie wirkt nach der Front, — um so mehr, je stumpfer ihr ausgehender Winkel wird, der nicht kleiner als 90° und nicht grösser als 120° anzunehmen ist, — und durch ihre Flanken zugleich nach beiden Seiten, siehe Taf. III. Fig. 3. Sie hat drei ausgehende Winkel, mithin drei unbestrichene Räume und drei Angriffspunkte, von denen aber nur der vorderste zu beachten ist, theils weil vor den Schulterpunkten nur sehr kleine unbestrichene Räume liegen (45°, wenn der Winkel der Spitze = 90° und die Flanken parallel zur Capitale sind), theils, weil ein Angriff auf die Schulterpunkte in der Flanke von den Facen beschossen wird, und weil endlich durch sehr geringes Schiefanschlagen der Mannschaft an Face und Flanke diese unbestrichenen Räume gänzlich beseitigt werden können. — Der unbestrichene Raum vor der Spitze ist 90° oder 60°, je nachdem der ausgehende Winkel = 90° oder 120° ist.

Graben und äussere Brustwehrböschung der Lunette liegen ganz im todten Winkel.

Wie die Flesche bedarf die Lunette demnach auch die Bestreichung ihres unbestrichenen Raumes durch neben- oder rückwärtsliegende Werke und namentlich der Grabenbestreichung, sowie einer Anlehnung oder Sicherung der Kehle. Der Graben könnte jedoch nur vor den Facen bestrichen werden, oder es müsste eine zweite Flanke in der Verlängerung der Lunetten-Flanke angelegt werden.

Allein weit mehr als die Flesche ist die Lunette vermöge ihrer Grundrissform geeignet, als isolirtes Werk, sei es zur Flügelanlehnung der Position oder zur Sicherung der Rückzugslinie etc. verwandt zu werden. Bedingung ist hierbei natürlich, dass der unbestrichene Raum sowie der todte Winkel durch Anordnungen an der Lunette selbst beseitigt, sowie dass ihre Kehle geschlossen werden muss.

Hierzu diene nun folgendes Beispiel. Taf. IV. Fig. 15. und 15a. nebst Profilen.

Fig. 15. zeigt die Hälfte einer für 600 Mann in dreigliederiger Aufstellung eingerichteten Lunette; die Facen sind 12 Ruthen lang und bilden einen Winkel, der sehr nahe 90°, die Flanken 6 Ruthen lang und die Kehle 16 Ruthen. Im ausgehenden Winkel der Spitze ist eine bonnetirte Bankbatterie für 3 Geschütze mit Flügeltraversen zur Beseitigung des unbestrichenen Raums und zur Bestreichung des ganzen Vorterrains. In jedem Schulterwinkel, die nahe 135°, liegt eine Bank für 1 Geschütz mit einer Flügeltraverse und Bonnets, die parallel mit der Lunettencapitale abgeschnitten sind. Dadurch können die Geschütze der Schultern ihr Feuer mit den drei Geschützen der Spitze vor derselben, sowohl in weiterer Entfernung, als auf den Glacis kreuzen, während die beiden Flügelgeschütze der Spitze ihr Feuer, je eins, vor die Schulterpunkte bringen können. Da die Geschütze und die Bedienung vorzüglich gedeckt sind, so ist nicht zu zweifeln, dass die unbestrichenen Räume bis zum letzten Momente mit Kartätschen bestrichen sind, und zwar der vor der Spitze mit 5 Geschützen, der vor jeder Schulter mit zweien, oder, bei gleichzeitigem Angriffe der drei Spitzen, mit dreien und einem.

Zur Sicherung der Kehle ist dieselbe mit einer Pfahlwand (Palissadirung), die zur Vertheidigung eingerichtet ist, geschlossen, vor der ein Spitzgraben hingeht. Um nun noch den todten Winkel zu beseitigen, wird der Facengraben verlängert und rampenförmig aufsteigend bis an die verlängerte Kehle geführt. Ebenso steigt der Flankengraben von seinem letzten Dritttheil rampenförmig bis in den Horizont; siehe die Fig. Zwischen

beiden Gräben bleibt ein Erdkeil stehen. Der Graben vor der Kehlpalissadirung ist nach rechts und links verlängert bis an die Contrescarpe des Facengrabens, und dient als Graben einer eingeschnittenen Brustwehr, die vor ihm nach dem Feinde zu liegt und sich an das Glacis schliesst, wo sie mit einem Haken zur Flankendeckung zurückgebogen sein kann. In der Verlängerung der Facen- und Flankengräben sind eingeschnittene Geschützstände mit tiefen Bonnetscharten für je zwei mobile Geschütze angelegt, die, wenn der Angreifer sich dem Grabenrande nähert, ihre Stelle einnehmen und die Gräben niedrig mit Kartätschen bestreichen, vorher aber verdeckt hinter der Kehle stehen. Der übrige Theil der eingeschnittenen Brustwehr ist mit Infanterie besetzt, die zugleich die Gräben flankirt. Angemessene Reserven oder Annäherungshindernisse sichern die eingeschnittenen Geschütze, die überdem jederzeit ihren Rückzug in's Innere der Schanze nehmen können.

Ausserdem ist die eingeschnitteue Brustwehr noch von der Flanke sowohl, als von dem Geschütze des Schulterwinkels kräftig bestrichen, wie die gezogenen Schusslinien ergeben.

Die Fig. 15 a. zeigt die Hälfte einer Lunette für 800 Mann. Der Winkel der Spitze ist circa 105°; die Facen sind nur 11½ Ruthe, die Flanken hingegen über 8 Ruthen lang, die Kehle 24 Ruthen. Bei dieser Lunette ist angenommen, dass sie eine grössere Wirkung nach der Flanke, besonders nach einem bestimmten, seitwärts gelegenen Punkte, vielleicht einem Zugang oder Defilée oder einer andern Schanze haben solle. Um die dahin feuernden Geschütze besonders zu sichern, ist ⅓ der Flanke zurückgezogen, und die Geschütze feuern durch Scharten. Die innere Einrichtung weicht von der Fig. 15. nicht ab; die Kehle ist durch eine glacisförmige Brustwehr oder Palissaden geschlossen mit einem Graben davor, der sich an den Einschneidungsgraben der niedern Grabenvertheidigung schliesst, die ganz ähnlich wie Fig. 15. eingerichtet ist, nur dass der Facengraben nicht bis an die Geschützstände herangeht und die beiden Geschützemplacements weiter auseinander liegen. Die Zeichnung nebst den Profilen giebt alles Nähere.

Durch diese Anordnungen, die nur einen sehr geringen Mehraufwand an Arbeitskraft erfordern, kann der Lunette eine Selbständigkeit und Vertheidigungskraft gegeben werden, wie sie selbst die fünfeckige Redoute nicht erhalten kann, da diese Verstärkungen bei ihr wegfallen, oder doch sehr weit rückwärts gelegt werden müssen (also unwirksamer sind), indem die Redoute von allen Seiten angegriffen werden kann, während bei der Lunette die Kehle gegen einen gewaltsamen Artillerie- und Massenangriff gedeckt liegen muss.

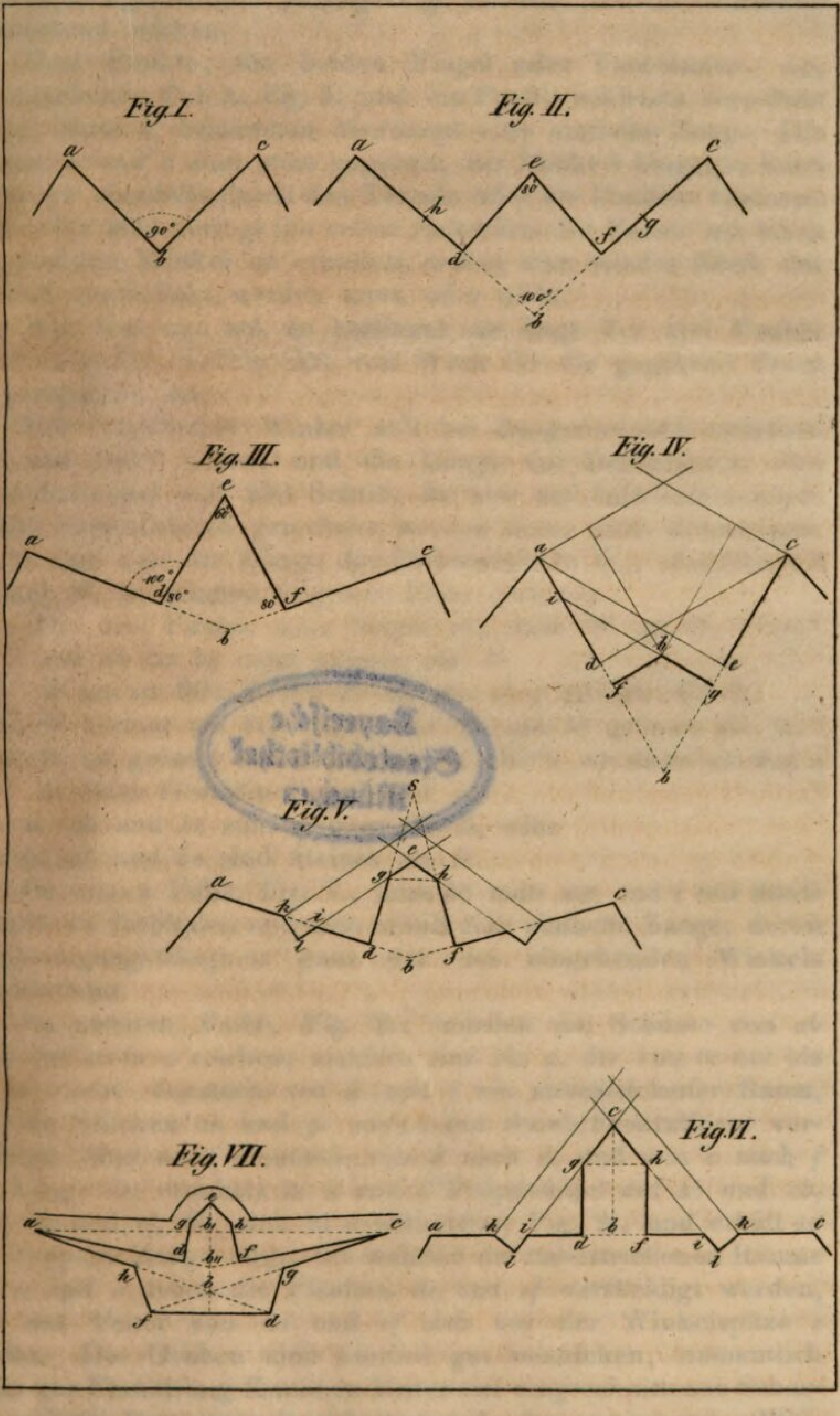
Rechnet man noch hinzu, dass die Lunetten sich ebenso leicht wie die Fleschen dem Terrain anschmiegen, dass ihre Construction und Erbauung leicht ist, dass die Grösse ihrer Linien den Umständen angemessen leicht geändert werden kann, ohne auf den Lagerraum Rücksicht zu nehmen, so erscheint die Lunette als ein ganz vorzüglich brauchbares Werk für den Feldgebrauch, sowohl isolirt, als in Verbindung mit andern, und man kann ihr alle Grade der Widerstandsfähigkeit geben, vom leichten, vorgeschobenen Werke bis zum selbständigen Kernwerke, ohne viel an ihrer Construction und Erbauungszeit zu ändern.

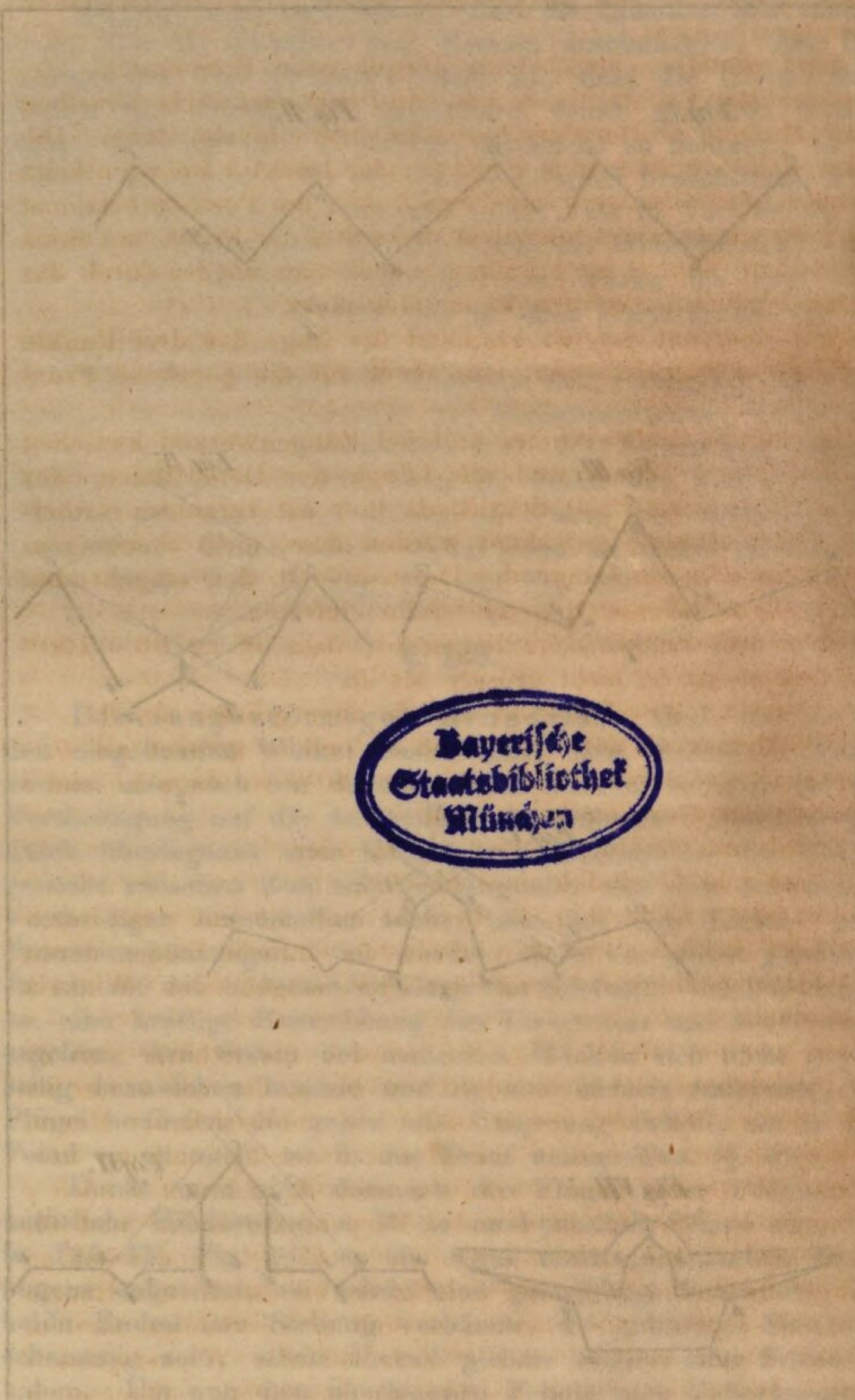
Namentlich eignen die Lunetten sich vorzüglich zur Combination in eine Schanzreihe mit Zwischenräumen, wenn man sie um die Kartätschschussweite 400—500 Schritt von einander abrückt und so construirt, dass die Facen das Vorterrain, die Flanken der einen aber allemal die Facen der nebenliegenden bestreichen. Keine andere Schanzform ist dieser Anwendung fähig. Siehe Taf. X. Fig. 16. und Fig. 20.

§. 109.

Die zangenförmigen Grundrisse sind, da sie auf den eingehenden Winkel basirt sind, rein defensiver Natur, können also auch nur da angewandt werden, wo man bei der Vertheidigung auf die Anwendung der Offensive verzichtet und durch überlegenes oder Kreuz- und Flankenfeuer das Gleichgewicht zwischen dem stärkern Angreifer und dem schwächern Vertheidiger herzustellen sucht; also bei den Linien- oder Frontverschanzungen. Sie werden dahin von selbst gewiesen, da sie nur bei bedeutender Länge der Schenkel, von 100 Schritt an, eine kräftige Bestreichung des Vorterrains und des Grabens ergeben, ihre Seiten bei mehreren Werken sich nicht gegenseitig bestreichen können und sie eine sichere Anlehnung der Flügel bedürfen, die gegen alle Umgehung sichert, um so den Feind zu zwingen, sie in der Front anzugreifen. (§. 46.)

Denkt man sich demnach die Flügel einer Position an natürliche Hindernisse, z. B. an zwei parallele Flüsse oder, wie in Taf. IX. Fig. 40., an die Arme eines eingehenden Flussbogens angelehnt, so würde eine geradlinige Brustwehr, die beide Enden der Stellung verbände, die einfachste Frontverschanzung sein, allein überall gleiche Stärke oder Schwäche haben. Um nun dem überlegenen Feinde eine Ueberlegenheit des Feuers entgegenzusetzen, bricht man eben die Gerade und erhält so die schon erwähnten Zangenwerke. Da es aber nicht willkürlich ist, ob man einfache, doppelte, Zangen- oder Bastions-


Fig. I.
Fig. II.
Fig. III.
Fig. IV.
Fig. V.
Fig. VI.
Fig. VII.
90°
80°
100°
60°



Bayerische
Staatsbibliothek
München

fronten anlegt, so soll jetzt gezeigt werden, welche Umstände bestimmend wirken.

Drei Punkte, die beiden Flügel oder Frontenden, *a*,*c*, nebenstehende Taf. A. Fig. 1. und ein Punkt rückwärts derselben in der Mitte *b*, bestimmen überhaupt eine einfache Zange. Die Punkte *a* und *c* sind stets gegeben, der Punkt *b* hingegen kann entweder ebenfalls durch das Terrain oder die Position bestimmt sein, oder man verlegt ihn selbst rückwärts der Front, um einen eingehenden Winkel zu erhalten, wobei man wieder durch das Terrain beschränkt werden kann oder nicht.

Wie dem nun sei, so bestimmt die Lage der drei Punkte unter einander, welche Art von Werk für die gegebene Front zu construiren sei.

Der eingehende Winkel soll bei Zangenwerken zwischen 90° und 100° fallen, und die Länge der Defenslinien oder Winkelschenkel soll 250 Schritt, da hier auf Infanterievertheidigung hauptsächlich gerechnet werden muss, nicht übersteigen. Nennt man nun die Länge der Defenslinie *D*, den eingehenden Winkel *W*, so können folgende Fälle eintreten.

1. Die drei Punkte *a*,*b*,*c* liegen so, dass $W = 90-100°$ und $ab = bc$ nicht grösser als *D*.
2. *W* ist $= 90-100°$; *ab* und *bc* aber grösser als *D*.
3. *W* kleiner als 90—100° und *ab* und *bc* grösser als *D*.
4. *W* ist grösser als 100°, bis zu 180°, wo dann *a*,*b* und *c* in einer Geraden liegen und
 a. *ab* und *bc* sind grösser als *D*, oder
 b. *ab* und *bc* sind kleiner als *D*.

Im ersten Falle, Fig. 1., braucht man *a*,*b* und *c* nur durch Gerade zu verbinden und man erhält eine einfache Zange, deren Vertheidigungsfähigkeit ganz der des eingehenden Winkels gleichkommt.

Im zweiten Falle, Fig. 2., würden die Schüsse von *ab* nicht bis nach *c* reichen, sondern nur bis *g*, die von *bc* nur bis *h*; es bliebe demnach vor *a* und *c* ein unbestrichener Raum, und die Stücken *ah* und *gc* wären nur durch Frontalfeuer vertheidigt. Man setzt demnach von *a* nach *d*, und von *c* nach *f* die Länge *D*; errichtet in *d* und *f* Perpendikel auf *ab* und *cb*, d. i. *de* und *ef*, die sich in *e* schneiden, Fig. 2., und erhält so die doppelte Zange *adefc*, bei welcher die unbestrichenen Räume vor *a* und *c* durch die Flanken *de* und *ef* vertheidigt werden, und das Feuer von *ad* und *cf* sich vor der Winkelspitze *e* kreuzt. Die Gräben sind hierbei gut bestrichen, namentlich wenn zur Flankirung Kanonen hinter tief eingeschnittenen Scharten stehen. Bonnetirte Bankbatterien in den ausgehenden Win-

keln verstärken die Anlage bedeutend und hindern das Enfiliren der langen Linien.

Dergleichen Werke besitzen eine grosse Defensivkraft, sobald sie nicht umgangen werden können, und eignen sich demnach vorzugsweise zur Deckung von Defiléen und Rückzugslinien, die sie in ihrer ganzen Breite sperren können.

Der dritte Fall, Fig. 4., erfordert ebenfalls ein doppeltes Zangenwerk, doch wird dasselbe nicht immer zusammenhängend sein können. Man trägt *D* ebenfalls von *a* nach *f* und von *c* nach *g*, errichtet in diesen Punkten die Perpendikel *fh* und *hg*, und erhält so die zweite Tenaille. Würde man aber *c,g* und *a,f* verbinden, so träfen die Schüsse von *eg* die entgegengesetzte Face von *i* bis *a* und würden deren Vertheidigern gefährlich. Es begrenzt sich mithin die Länge der Tenaillenschenkel *ab* und *cb* durch eine perpendiculare Schusslinie *cd* und *ae* von der gegenüberliegenden Spitze *c* und *a* auf die Feuerlinie, wie *ad* und *ce*. Es entstehen mithin hier drei abgesonderte Werke oder Fleschen, die sich gegenseitig vertheidigen, wie die Schusslinien angeben, und die Zwischenräume *df* und *eg* haben, welche man entweder durch Hindernisse sperren muss oder zur Offensive benutzen kann.

Dieses Zangenwerk bestreicht das Vorterrain weniger weit als das vorhergehende, concentrirt aber ein sehr starkes Kreuzfeuer zwischen den Tenaillenschenkeln. Die unbestrichenen Räume vor *a* und *c* werden hier mit Kreuzfeuer von zwei Flanken, z. B. der vor *a* von *fh* und *ec* bestrichen, also besser vertheidigt, als im vorigen Falle; — jedoch deckt dieses Werk eine kleinere Front als das vorige, hat aber auch etwas weniger Feuerlinienlänge. Endlich besitzt es noch den Vortheil gegen die zusammenhängenden Linien, dass es weniger leicht im Ganzen, durch Ersteigung der Brustwehr an einer Stelle, erobert werden kann, da sich die Theile gegen einander abschliessen lassen, und dass es die Offensive gestattet. Wollte man bei dem vorigen Werke ähnliche Ausgänge anbringen, so verlöre der Graben der mittlen Tenaille seine Flankirung, welche die mittle Tenaille *fgh* Fig. 4. nicht bedarf, da der Zugang zu ihr durch das kräftige Kreuzfeuer der beiden langen Facen und durch das Frontalfeuer von *fgh* selbst bestrichen ist, also durch die Zwischenräume keine Schwächung der Vertheidigung eintritt, wie es bei der doppelten Zange Fig. 2. der Fall wäre.

Sobald, viertens, *W* grösser als 100° wird, kann es möglicherweise bis 180° wachsen. Sind hierbei *ab* und *bc* grösser als *D*, so müssen sich die senkrecht aufgesetzten Flanken in immer kleinern Winkeln schneiden, immer länger werden und

endlich parallel und unbegrenzt lang sein. Ein Zangenwerk ist daher nur bis zu der Grenze möglich, wo die unter einem Winkel von 100° an *ab* und *bc* stossenden Flanken *de* und *ef*, Fig. 3., sich unter 60° schneiden, da dies das Minimum der ausgehenden Winkel ist. Winkel *edb* = *efb* wird dann 80°, und mithin *W dbf* = *W* = 140°. Sobald also die Linien *ab* und *bc* einen stumpfern Winkel als 140° bilden und dabei länger als *D* sind, ist kein Zangenwerk mehr möglich, sondern es geht dann in die Caponnièren-Form, Fig. 5., über.

Machte man nämlich *ad* = *cf* = *D* und errichtete die Perpendikel *ds* und *fs*, so würden sie sich in einem zu spitzen Winkel schneiden. Man begrenzt sie demnach senkrecht auf die Capitale durch die Gerade *gh*, so dass *gd* = *hf* mindestens gleich der Brustwehrdicke + der obern Grabenbreite wird; besser ist es jedoch, diese Linien grösser zu nehmen, so dass wenigstens zwei Geschütze darauf stehen können, also 48′ incl. der Brustwehrdicke der Face. — Die Linie *gh* und ihr vorgelegener Graben entbehrten aber jeder Bestreichung; man setzt daher noch eine Flesche auf *gh*, wie *geh*, so dass Winkel *geh* mindestens 60° wird. Wenn man *ge* und *eh* nach rückwärts verlängert, bis *i*, und die Contrescarpe ihres Grabens bis *k*, und von da einen Perpendikel auf *ei* führt, *kl*, so giebt dies eine Brechung *kli* in der Linie *ad*, welche mit *kl* den Graben und die Face *ge* bestreicht, während *il* wiederum die Linie *kl* mit ihrem Graben vertheidigt.

Ganz ähnlich ist die Construction Fig. 6., wenn *W* = 180° wird, oder *abc* in einer Geraden liegen, wobei *gd* und *hf* parallel werden.

Ist endlich *W* grösser als 100° und *ab* und *bc*, Fig. 7., kleiner als *D*, so müssen die Flanken rückwärts von *b* bestimmt werden. Ist dann *ad* = *cf* = *D* und *dg* und *hf* perpendicular auf *ad* und *cf*, so entsteht eine bastionirte Front *ahfdgc*; doch ist diese nur zweckmässig, so lange *W* 140° nicht übersteigt oder bb_1 Fig. 7. nicht kürzer als $^1/_6$ *ac* wird, weil sonst die Flanken *hf* und *dg* zu kurz werden.

Nähert sich *W* 180° oder geht in dieses über und *ab* = *bc* ist kürzer als *D*, so könnte weder eine bastionirte Front, noch ein doppeltes Zangenwerk angelegt werden, sondern man müsste ebenfalls die Caponnièrenform beibehalten und *W* so viel verkleinern wie möglich. Z. B. es wäre Fig. 7. ab_1c die zu vertheidigende Front und *b* wäre höchstens bis bb_2 zurückzulegen, so könnte nur eine Caponnièrenform angewandt werden, wie es die Figur zeigt.

Die Caponnièrenform kann auch, wie Taf. III. Fig. 6a. zeigt, so angewandt werden, dass man die Caponnière als Lu

nette vor eine einfache Zange detachirt legt, in der Kehle schliesst und durch eine Brücke oder einen Gang mit der Zange verbindet. Dieser Fall würde namentlich eintreten, wenn man schon vorhandene Zangenwerke, die eilig angelegt werden mussten, bei noch gewonnener Zeit verstärkte.

§. 110.

Die Caponnièrenform, welche im Grunde nichts Anderes als eine doppelte Zange ist, hat auch dieselbe Vertheidigungsleistung. Die Gräben sind vor den ausgehenden Winkeln *a*,*c* und *e* gut bestrichen, bleiben aber allerdings in den eingehenden Winkeln *f* und *d* im todten Winkel. Eine Steigerung der Grabenflankirung ist bei dieser Form leichter als bei der doppelten Zange, wenn man die Contrescarpe nicht parallel zu den Facen *ad* und *cf* führt, sondern, nachdem die Breite des Grabens vor *a* und *c* bestimmt, die Contrescarpe auf die Punkte *g* und *h* alignirt ist, wodurch die ganze Flanke, vorausgesetzt, dass sie nicht zu lang ist, den sich nach dem ausgehenden Winkel zu verschmälernden Graben flankirt. Fig. 7.

Der Hauptvorzug der Caponnièrenform vor den Zangenwerken ist, dass sie sich eben mit Vortheil oder ausschliesslich anwenden lässt, wenn *a*,*b* und *c* in einer Geraden liegen, oder zur Vertheidigung nicht gebrochener Fronten. Man erhält dadurch bei gleicher Länge der Defenslinien eine grössere Frontausdehnung, oder bei gleicher Entfernung von *a* und *c* tritt eine bedeutende Ersparniss an Arbeitern und Arbeitszeit ein; auch kann die Caponnière an und für sich kleiner gehalten werden, als die mittle Tenaille, wie die Vergleichung der Fig. 2. und 3. mit 5., 6. und 7. ergiebt, und man verliert selbst nichts an Vertheidigungsfähigkeit, wenn man sie blos zur Grabenflankirung bestimmt, z. B. auf jede ihrer Flanken zwei Geschütze stellt, die durch tief ausgeschnittene Scharten feuern, und drei Geschütze als bonnetirte Bankbatterie in ihrer Spitze zur Fernwirkung vereinigt. Dabei hat die Caponnièrenform, als gerade Linie, ein stärkeres Frontalfeuer, als die Zangenwerke. Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Caponnièrenfront sich vorzüglich zur Bildung geschlossener Feldforts eignet, indem man z. B. nur auf der Mitte der Seiten einer grossen viereckigen Redoute Caponnièren zu erbauen braucht, um ein starkes Feldfort mit kräftigem Frontalfeuer, gut bestrichenen Gräben und flankirten unbestrichenen Räumen zu erhalten, dessen innerer Raum bei kleinstem Umfange am grössten ist (siehe §. 126.). Schliesslich ist es ein Hauptvortheil dieser Form, dass der Angreifer sich ausserordentlich weit ausdehnen muss, um die Facen zu enfiliren. Bei einer geraden Front Fig. 6. müsste er in

die Verlängerung von *ac* kommen. Da nun aber angenommen ist, dass bei Frontverschanzungen die Flügel an Bewegungshindernisse gut angelehnt sind, so folgt daraus, dass *ac* gar nicht enfilirt werden, sondern nur Frontfeuer erhalten kann. Dies findet bei den Zangenwerken Fig. 1., 2., 3., 4. nicht statt, indem der Feind sich nicht von seiner Frontlinie zu entfernen braucht, um die Winkelschenkel zu enfiliren.

§. 111.

Die bastionirte Front ist der einzige Schanzenumriss, der vermöge seiner Construction allein den todten Winkel gänzlich beseitigt, sobald die halbe Curtine = der Entfernung ist, in welcher die verlängerte Brustwehrkrone die Grabensohle trifft, indem dann jede Flanke die von der Mitte der Curtine jenseits liegende Grabenhälfte vollständig einsieht und bestreicht. Um dies mit der ganzen Länge der Flanke zu können, führt man die Contrescarpe nicht parallel zu den Facen, sondern, nachdem die Grabenbreite vor der Pünte bestimmt ist, indem man gewöhnlich mit derselben von der Pünte aus einen Kreis beschreibt, zieht man die Contrescarpe von dem entgegengesetzten Schulterpunkte als Tangente an diesen Kreis.

Die unbestrichenen Räume vor den Bastionspünten sind von den Flanken aus, bei den §. 98. gegebenen Dimensionen, noch gut flankirt, und das Terrain vor der Front kräftig bestrichen, Taf. X. Fig. 15.; auch kann das Feuer noch mehr vor den Facen concentrirt werden, wenn die Curtine in der Richtung der Defenslinien gebrochen wird.

Die Bastionär-Trace besitzt demnach, theoretisch betrachtet, die grösste innere Defensivkraft, indem es bei der vollkommenen Grabenbestreichung dem Angreifer unmöglich fallen dürfte, in den Graben zu dringen und die Brustwehr zu ersteigen, ehe er das Feuer der Flanken gänzlich gedämpft hat, was nicht so leicht gelingen wird, wenn man die Geschütze bis zum Sturme zurückgezogen hält.

Praktisch betrachtet stellen sich hingegen folgende Nachtheile dieses Umrisses heraus: bei der grössten Länge der Defenslinien von 250 Schritt erhält die Polygonseite (§. 98.) nur 347 Schritt, während die Länge der Feuerlinie dennoch 420 Schritt beträgt, von der die Flanken, 97 Schritt, vom Frontalfeuer abgerechnet werden müssen. Man erhält also nur die Frontwirkung einer 420 — 97 Schritt = 323 Schritt langen Feuerlinie, die demnach kürzer als die Polygonseite ist. Dies waren übrigens die Maasse für das Maximum der Polygonseitenlänge. Giebt man hingegen der Caponnièrenform Defenslinien von 250 Schritt, so erhält man 500 Schritt Frontlänge und Feuer-

linienausdehnung, welche ganz für die Frontalwirkung zu veranschlagen ist. Allerdings würde die Brustwehr um 80 Schritt länger werden, als bei der Bastionärform, da die Caponnière aber offen in der Kehle ist, dort also die Brustwehr wegfällt, so ergiebt sich eine ziemlich gleiche Längenausdehnung beider Brustwehren, ohne die Caponnière. Giebt man derselben 85 Schritt Feuerlinie und rechnet 25 Schritt für die beiden Facen der Spitze, um drei Kanonen aufzunehmen, so bleiben 60 Schritt zur Flankirung, und die ganze Länge der Brustwehr der Caponnièrenform beträgt 420 + 85 Schritt = 505 Schritt; davon 60 Schritt für die Flankirung abgezogen, geben 445 Schritt Feuerlinie zum Frontalfeuer, also 122 Schritt mehr, als bei der Bastionärtrace die gleiche Länge der Defenslinie hat, und deren Brustwehr nur 85 Schritt kürzer ist. Erwägt man ferner, dass beim Bau die ein- und ausgehenden Winkel der Bastionärform, so wie die Verwendung der Erde keine geringen Schwierigkeiten macht (siehe den technischen Theil), so kann man wohl annehmen, dass die geradlinige Brustwehr des Caponnièrenumrisses in eben derselben, ja vielleicht in kürzerer Zeit fertig sein wird, obgleich sie 85 Schritt länger ist, als die vielfach gebrochene der Bastionärtrace.

Bei dieser wird der innere Raum durch die zurückgebrochenen Linien beschränkt. Bei blossen Frontverschanzungen hat dies wenig auf sich, allein bei Anwendung der Bastionärtrace auf die Seiten eines Polygons ist dies sehr zu berücksichtigen, indem ein solches Feldfort bei dem grössern Umfange einen weit kleinern Raum einschliesst, als ein dergleichen mit Caponnièren.

Endlich hat die Bastionärform noch den Nachtheil, dass sie sich schwer dem Terrain anpasst, dass ihre Flanken nicht beliebig, wie bei der Caponnièrenform, verlängert werden können, und dass zwei Bastionärfronten nie unter einem kleinern als einem rechten Winkel zusammenstossen können, weil sonst die Kehle der Bastion und deren innerer Raum zu klein wird.

Beide Umrisse, die der Caponnièren- und der Bastionärform, haben den Nachtheil gemein, dass die Flanken der Bastione (wenn man die Caponnière als Mittelbastion betrachtet), sehr der Enfilade ausgesetzt sind und daher durch Traversen gedeckt werden müssen.

Hierbei ist die Caponnièrenform etwas im Vortheil, weil z. B. eine Rückentraverse der Bank in der Spitze Taf. X. Fig. 18. bei *a*, den ganzen innern Raum bei geringer Länge deckt, während 2 gleich grosse im Bastion Taf. X. Fig. 15. *t*, *t* nur die Flanken allein sichern und dabei den innern Raum am Schulterwinkel noch sehr verengen.

In Betreff des innern Raums ist das Bastion gegen die Caponnière etwas im Vortheil; beide haben beschränkten innern Raum, allein in der Caponnière sind auch viel weniger Mannschaften dem feindlichen Wurffeuer ausgesetzt, nämlich nur so viel, als auf den Bastionsflanken, während die hinter den Bastionsfacen stehenden hier hinter der geradlinigen Brustwehr sich befinden, wo sie gegen Enfilade vollkommen gesichert sind und vom Wurffeuer wenig zu leiden haben werden, wodurch sich das ungünstige Verhältniss compensirt. Uebrigens hat man auch Spielraum, den innern Raum der Caponnière so zu vergrössern, dass man sich durch eine Längentraverse auf der Capitale gut sichern kann; beim Bastion aber ist für eine bestimmte Polygonseite der innere Raum unveränderlich.

Die Caponnièrentrace nun nach dem Gesagten mit der Bastionärtrace verglichen, würde ersterer den Vorrang geben, wozu noch beitragen könnte, dass die Flankirung in der Caponnière concentrirt, also leichter zu übersehen und zu leiten ist, als bei den vertheilten Bastionsflanken.

Die Anwendung von einfachen oder doppelten Zangen ist aber stets durch das Terrain oder die Umstände bestimmt, sie lassen daher keine Vergleichung und Abwägung mit den beiden letztern Umrissen zu, die sich am besten für ebenes Terrain eignen, während die Zangen für hügeliges oder durchschnittenes passen und von diesem wiederum bedingt werden.

Vertheidigungsleistung der geschlossenen Schanzen.

§. 112.

Redouten.

Mit Ausnahme der Kreuzredoute, die zu den Feldforts gehört, haben alle Redouten nur ausgehende Winkel und können alle Polygone vom Dreieck bis mit dem Kreis zum Grundriss erhalten. Sie gewähren mithin nur Frontalvertheidigung, haben soviel unbestrichene Räume als Ecken, mithin eben soviel günstige Angriffspunkte. Die Summe aller unbestrichenen Räume beträgt natürlich für alle Redouten 360°, und die Grösse jedes einzelnen wird mithin bestimmt, wenn man 360° durch die Anzahl der Ecken dividirt. Je mehr Ecken also eine Redoute hat, um so kleiner ist jeder unbestrichene Raum an sich.

Der Graben und die äussere Brustwehrböschung liegen bei allen Redouten im todten Winkel.

Redouten schliessen gegen andere geschlossene Schanzen

beim kleinsten Umfange den grössten Raum ein, und einen um so grössern bei gleichem Umfange, je grösser die Anzahl ihrer Seiten (§. 101.). Sie entwickeln ein um so stärkeres Frontalfeuer vor jeder Seite, je geringer die Anzahl der Seiten ist, bei übrigens gleicher Besatzung. Diese beiden Sätze, die sich gegenseitig in ihren Wirkungen aufheben, so, dass diejenige Redoute, welche das stärkste Frontalfeuer besitzt, den kleinsten innern Raum und die grössten unbestrichenen Räume hat, und umgekehrt, beweisen demnach, dass die beiden Grenzpolygone, das Dreieck und der Kreis, unbrauchbar für die Praxis sind. Das Dreieck noch ausserdem, weil keine irreguläre Form, sondern nur ein gleichseitiges als Grundriss brauchbar ist, da sonst einer der Winkel unter das Minimum von 60° sinken würde, das Terrain aber nicht immer die gleichseitige Form gestatten wird. Es kann also gänzlich unberücksichtigt bleiben.

§. 113.

Die viereckige Redoute kann als Quadrat oder Rautenredoute erbaut werden.

Die Quadratredoute hat vier unbestrichene Räume, jeden von 90°, demnach auch nur vier Angriffspunkte. Sie bietet mithin nach allen vier Richtungen eine gleiche Widerstandsfähigkeit, das Frontalfeuer von $\frac{1}{4}$ der Besatzung. Greift der Feind eine Ecke an, so kann möglicherweise durch Schiefanschlagen das Feuer der halben Besatzung gegen seine Front gerichtet werden. Sobald er den ausspringenden Winkel zu umfassen sucht, erhält er das directe Frontalfeuer der Hälfte der Vertheidiger. Die Quadratform passt sich leicht dem Terrain an, erfordert eine sehr einfache Construction und gestattet eine leichte Erbauung der Schanze, die mit der zunehmenden Eckenzahl immer schwieriger wird. Sobald man dem Feinde einen ausspringenden Winkel zukehrt, können drei unbestrichene Räume durch Flankirung von rückwärtigen Werken oder Batterien zugleich beseitigt werden, und auch der vierte ist von denselben Werken zu vertheidigen, siehe Taf. X. Fig. 19. *C.* Jedenfalls ist aber die Hälfte des Umfangs bestrichen, so wie auch den Gräben der beiden Facen, wenn man sie rampenförmig nach rückwärts verlängert, Taf. X., Fig. 19., eine niedere Grabenbestreichung verschafft werden kann.

Die Rautenredoute hat zwei stumpfe und zwei spitze ausgehende Winkel, daher eine ungleichförmige Wirkung auf das Umterrain, und zwar die grösste in der Richtung der Capitalen der stumpfen Winkel (§. 45.). Bei regelmässigem Grundrisse betragen diese 120°, die spitzen 60°; zwei unbestrichene Räume messen mithin ein jeder 60°, die beiden andern ein

jeder 120°. Da nun das Schiefanschlagen bis 30° seitwärts der normalen Schusslinie möglich ist, so folgt daraus, dass die Facen des stumpfen Winkels ihr Feuer in der Richtung seiner Capitale abgeben können, wodurch der unbestrichene Raum verschwindet. Der stumpfe Winkel eignet sich überdem vorzüglich zur Placirung von drei Geschützen; es wird mithin die Rautenredoute eine grössere Defensivkraft nach zwei Seiten haben, als die quadratische, allerdings aber eine geringere in der Richtung der spitzen Winkel. Sie wird also letzterer vorzuziehen sein, sobald man eine besonders starke Wirkung nach einer Seite beabsichtigt und wird dorthin den stumpfen Winkel richten.

Die Rautenredoute schmiegt sich noch leichter dem Terrain an, als die Quadratredoute, mit der sie übrigens alles Andere gemein hat; nur ist ihr innerer Raum bei gleichem Umfange geringer (§. 100.). Endlich haben viereckige Redouten noch den Vortheil, dass zwei Geschütze, in entgegengesetzten Ecken stehend, die um die Diagonale aus einander liegen, durch Schrägfeuer jede der beiden andern Ecken kreuzend vertheidigen können.

Die viereckigen Redouten eignen sich demnach ganz vorzüglich zur Combination für unterbrochene Schanzreihen.

Auf Taf. III. Fig. 8. und 9. sind die regelmässige, unregelmässige Rauten- und die Qradratredoute dargestellt.

§. 114.

Die fünf-, sechsseitigen und die Kreisredouten enthalten zwar bei gleichem Umfange mehr innern Raum als die viereckigen (§. 101.), auch kleinere unbestrichene Räume vor jeder Winkelspitze, allein sie haben auch um so mehr Angriffspunkte, deren jeder demnach nur schwächer vertheidigt werden kann. Das Frontalfeuer jeder Seite ist bei gleicher Besatzung im Verhältniss der Seitenzahl schwächer, indem z. B. beim Zwölfeck nur $^1/_{12}$ der Besatzung hinter einer Seite steht und feuert, während beim Viereck dies mit $^1/_4$ der Fall ist, so kann auch eine Ecke nur mit $^2/_{12}$ oder $^1/_6$ der Besatzung vertheidigt werden, während beim Viereck die halbe Besatzung dahin wirkt. Zwei Geschütze, von denen eins in der ersten, das andere in der dritten Ecke z. B. stände, können allemal nur die zwischenliegende Ecke zusammen vertheidigen, die nächst neben ihnen liegende nur einzeln, die andern aber gar nicht bestreichen. Man bedürfte für's Fünfeck und Sechseck daher schon drei, für's Achteck vier Geschütze und überhaupt soviel als ungerade Ecken vorhanden sind, um jede gerade Ecke

durch zwei Geschütze bestreichen zu lassen; welche Vermehrung an Streitmitteln ohne Steigerung der Vertheidigung! —

Die Vertheidigungsleistung der Redouten nimmt daher von der vierseitigen an mit Vermehrung der Seitenzahl ab, bis sie beim Kreis sehr gering wird. Die Kreisredoute hat zwar keine unbestrichenen Räume, aber auch keine Frontalfeuer. Die Schusslinien gehen excentrisch radialiter; der unbestrichene Raum von 360° vertheilt sich daher gleichmässig zwischen dieselben, und von welcher Seite der Feind auch angreife, so erhält er nirgends ein nur beachtenswerthes Feuer, das er bald zum Schweigen bringen wird, da seine Schüsse concentrisch oder parallel unter einander gehen, folglich die halbe Redoute in Front und Flanken, die andere Hälfte in den Rücken treffen, sobald seine Front dem Durchmesser der Redoute gleich ist. Taf. III. Fig. 12.

Da sich von jeder Redoute nur zwei Seiten von rückwärtigen zwei Flanken bestreichen lassen, so folgt daraus, dass, je grösser die Seitenzahl, um so mehr werden Seiten unbestrichen bleiben, bis endlich der Kreis keine Bestreichung mehr erhalten kann, da er von den Defenslinien nur berührt wird, während dieselben bei den Polygonen mit zwei Seiten stets zusammenfallen können.

Zu allen diesen Betrachtungen kommt noch die schwierigere Construction und Erbauung von Redouten, die mehr als vier Ecken haben, und dass dieselben sich schwerer dem Terrain anpassen und vortheihaft legen lassen. Das Endresultat ist, dass viereckige Redouten die einzig praktischen für den Feldgebrauch sind, dass die Kreisredoute ganz verwerflich erscheint und man höchstens noch die fünf- und sechsseitige anwenden kann, und sie nur dann gebrauchen muss, wenn man nach mehr als vier Seiten zu einer Bestreichung des Umterrains gezwungen ist, welcher Fall wohl selten eintreten dürfte. Dann muss man aber den Seiten der fünf- und sechsseitigen Redouten solche Abmessungen geben, dass sie ein kräftiges Frontalfeuer gewähren, wozu die Besatzungen $^5/_4$ oder $^6/_4$ einer Quadratredoute betragen müssten, die gleiche Seitenlänge hätte.

Taf. III. Fig. 8. bis mit 12. zeigt das Abgehandelte bildlich.

§. 115.

Geschlossene Schanzen mit eingehenden Winkeln oder Feldforts.

Die Sternschanzen. Von den drei in §. 57. angegebenen Constructionsmethoden ist nur die letztere, bei welcher über der Polygonseite ein gleichseitiges Dreieck beschrieben wird, für regelmässige Sternschanzen brauchbar, indem sie die

einfachste ist und den zweckmässigsten Grundriss am schnellsten giebt, auch die Seite der Sternschanze gleich der des innern Polygons ist. Die ältere Art, mittelst des auf der Hälfte der äussern, durch die Spitzen gehenden, Polygonseite gefällten Perpendikels nach den in §. 57. gegebenen Verhältnissen die Scheitel der eingehenden Winkel zu bestimmen, giebt allerdings auch dieselben Winkel wie die vorige Construction, allein es muss erst die äussere Polygone oder, wenn diese durch das Terrain gegeben, die Sternschanzenseite berechnet werden; auch muss man sich die Verhältnisszahlen der Perpendikel merken. Sie ist anwendbar, wenn die Terrainverhältnisse, wie z. B. die Gestalt eines Plateau's, auf welches die Schanze zu liegen kommen soll, die Umgrenzung des äussern Polygons vorschreiben.

Die zweite Art, bei welcher die Polygonseite in drei Theile getheilt und über dem mittlen Drittheil ein gleichseitiges Dreieck construirt wird, ist insofern unpraktisch, als der eingehende Winkel hierbei nie kleiner als 120° werden kann, und für alle Polygone derselbe bleibt, während er durch die erstere Construction beim Achteck schon 105°, beim Zwölfeck aber 90° wird. Taf. III. Fig. 13., 14., 15., 16., 17., 18. geben eine Vergleichung der drei Constructionsmethoden.

Es wird daher im Folgenden nur die am Eingang dieses §. erwähnte Construction beibehalten werden.

§. 116.

Die Sternschanzen oder Feldforts sollen einen Terrainpunkt, dessen Besitz für die Offensive oder das Verbleiben in der Defensive wichtig ist, selbständig eine Zeit lang durch ihre eigene Besatzung ohne äussere Unterstützung vertheidigen können, bis die rückwärtigen Truppen z. B. zur Offensive vorgehen, oder, wenn sie sich zurückziehen müssen, bis sie wieder eine Position genommen haben. Als isolirte Werke müssen sie daher die Flankirung der unbestrichenen Räume und des Grabens in sich tragen. Dadurch begiebt man sich aber der Wirkung in die Ferne oder auf das Umterrain, indem ein kräftiges Frontalfeuer mit einer auf den eingehenden Winkel basirten Umrissform unvereinbar ist. Es kann daher die Vertheidigungsleistung eines Grundrisses der Sternschanzen nur danach bemessen werden, wie kräftig der Graben und die unbestrichenen Räume flankirt sind, und da dies lediglich von der Grösse der eingehenden Winkel und der Länge ihrer Schenkel abhängt, so erhält man durch die Vergleichung der Abmessungen dieser Stücke, wie sie jedem Grundriss eigenthümlich sind, einen Maassstab zur Vergleichung der verschiedenen Grundrissformen unter sich.

Die Grösse der eingehenden Winkel ergiebt sich aus der Figur geometrisch, die Länge ihrer Schenkel aber aus dem §. 102 berechneten Minimum und Maximum.

§. 117.

Die viereckige Sternschanze ist unter den ausführbar möglichen in ihrer einfachen Gestalt, wie Taf. III. Fig. 13., die schlechteste. Sie hat zwar bei gleichem Umfange gegen alle übrigen das stärkste Frontalfeuer, behält dafür aber auch die grössten unbestrichenen Räume, von 120°, weil ihre eingehenden Winkel, bei dem kleinsten Maasse der ausspringenden von 60°, immer noch 150° messen, mithin weder eine flankirende Vertheidigung der Tenaillenschenkel, noch der davor liegenden Gräben, möglich machen. Sie steht aus diesen Gründen auch in ihrer Vertheidigungsleistung der viereckigen Redoute nach, wie sich leicht aus Vergleichung der Taf. III. Fig. 9. und 13. ersehen lässt.

§. 118.

Die fünfeckige Sternschanze, Taf. III. Fig. 14., behält im Ganzen noch dieselben Mängel wie die viereckige Sternschanze. Ihre unbestrichenen Räume werden zwar etwas vermindert, weil die einspringenden Winkel etwas kleiner, nämlich von 132°, ausfallen, sie sind aber immer noch zu gross, um eine flankirende Vertheidigung möglich zu machen; der todte Winkel im Graben ist durchaus nicht beseitigt.

Sie hat daher ebenfalls eine geringere Vertheidigungsleistung als die fünfeckige Redoute, und gegen diese noch den Nachtheil, dass durch die Verengerung des innern Raums in den Winkelspitzen die Wirkung von dort zerspringenden Granaten wahrhaft mörderisch wird. Die vier- und fünfseitigen Sternschanzen in ihrer einfachen Gestalt sind daher entschieden für den Feldgebrauch zu verwerfen.

§. 119.

Die sechseckige Sternschanze, Taf. III. Fig. 15., besitzt schon Vorzüge vor der vier- und fünfeckigen. Da ihre ausspringenden Winkel 60° sind, so haben die eingehenden 120°, und obgleich diese noch keine vollkommen flankirende Vertheidigung gewähren, und vor den ausspringenden Winkeln noch einen unbestrichenen Raum lassen, der so breit als eine Seite der Sternschanze ist, so wird dabei doch schon eine kräftigere Vertheidigung möglich, als bei den von weniger Seiten, zumal da man bei einer nur einigermaassen geübten Besatzung, durch etwas Schiefanschlagen, schon Kreuzfeuer vor die an-

gegriffenen ausspringenden Winkel bringen kann, wie auch in der Fig. 15. angedeutet ist, und hier zwei Seiten der Sternschanze, die auf einer Geraden liegen, ein ziemlich kräftiges Frontalfeuer gewähren, was bei keiner andern Form der Fall ist. Die Gräben können noch durch Schiefanschlagen, wenigstens vor den Spitzen, eine Bestreichung erhalten, da die Verlängerung der Contrescarpe unter 60° die Feuerlinie schneidet, und dieser Winkel gerade noch der kleinste ist, den die Schussrichtung mit der Feuerlinie bilden kann. — Die sechseckige Sternschanze wäre mithin die erste anwendbare, sobald ihre Seiten von gehöriger Länge sind. — Das Minimum einer Seite war 43,3′, auf der Feuerlinie gemessen; rechnet man nun, dass die Contrescarpe um die Anlage der Brustwehr und die Breite des Grabens (36′) weiter vorwärts liegt, so erhält sie eine Länge von 105′ vor jeder Seite. Es wird mithin, da der andere Schenkel des eingehenden Winkels nicht unter 90° anstösst, sondern unter 120°, also noch weiter von der Spitze zurücktritt, eine Bestreichung der Grabensohle, selbst bei starkem Profile, ungefähr auf $^1/_3$ der Facenlänge, von der Spitze an gerechnet, möglich sein. In jeder eingehenden Winkelspitze müsste ein Raum *xyz*, Taf. III. Fig. 15. 16. 17. 18., unbesetzt bleiben, der auf der Feuerlinie durch die Perpendikel abgeschnitten wird, welche man sich von dem Durchschnittspunkte der äussern Brustwehrkreten auf die innern gefällt denkt. Bei 120° eingehendem Winkel und 12′ Brustwehrdicke gäbe dies 7′ auf jeder Face; sollte nun im ausgehenden Winkel eine Geschützbank liegen, die nur 12′ auf jeder Face wegnehmen soll, so verbleiben $43{,}3 - (7 + 12) = 24'$ Feuerlinie, welche für acht Rotten zu zwei Mann oder 16 Mann Raum zur Vertheidigung gewährte. Jede Winkelspitze ist demnach nur durch 32 Mann vertheidigt, was keine kräftige Vertheidigung zu nennen ist.

Es geht aus dieser Betrachtung hervor, dass kleine Sternschanzen eine geringe reelle Vertheidigungsfähigkeit besitzen; macht man die Seiten grösser, z. B. = 100′, so kann man dann allerdings eine bedeutendere Widerstandsfähigkeit erwarten, erhält aber schon für diese Sternschanze 100.12: $^3/_2$ = 800 Mann Besatzung, und bedarf einer bedeutenden Arbeitszeit zur Erbauung des Werkes.

Ein Nebenvortheil bei den sechseckigen Sternschanzen ist überdiess noch der, dass die Construction des Sechsecks äusserst leicht und daher dem Feldgebrauche angemessen ist.

§. 120.

Die siebeneckige Sternschanze ist zwar vollkommener in ihrer Vertheidigung, als die von weniger Ecken, sie

wird aber im Ernstgebrauch seltener, oder um desswillen **nicht** angewendet, weil ihre Construction für den Feldgebrauch zu verwickelt ist. Da diese Sternschanze aber bei der gewöhnlichen Grösse der ausspringenden Winkel von 60^0 eingehende Winkel erhält, welche $111^3/_7{}^0$ betragen, so ist sie die erste, die bei der rechtwinkeligen Frontalvertheidigung vor den ausspringenden Winkeln ein Kreuzfeuer giebt, eine bessere, flankirende Vertheidigung des Grabens zulässt, und mithin dem Feinde keinen Zugang darbietet, wo er nicht beschossen werden könnte.

§. 121.

Unter allen Sternschanzen dürfte aber wohl, alle Umstände gegen einander gehalten, die **achteckige** diejenige sein, die für den Feldgebrauch die vortheilhafteste wäre. Die nach der Polygonal-Construction, mit auf die Polygonseiten aufgesetzten gleichseitigen Dreiecken, gebildete, Taf. III. Fig. 17., giebt bei ihren ausspringenden Winkeln von 60^0 eingehende von 105^0, wodurch sich das rechtwinkelige Feuer der Tenaillenseiten nahe vor den ausspringenden Winkeln kreuzt, und wo bei der Grösse dieser eingehenden Winkel desswegen eine gute Grabenvertheidigung leicht möglich wird, weil nur durch weniges Schiefanschlagen der Graben genau enfilirt werden kann, wenn die Facen lang genug im Verhältniss der Stärke des Profils sind. Die aus dem Quadrate, durch über das mittle Dritttheil der Polygonseite aufgesetzte gleichseitige Dreiecke gebildete, in ihrer Construction einfachere achteckige Sternschanze, Taf. III. Fig. 16., gewährt vor den vier ausspringenden Winkeln von 60^0 die Vertheidigung der sechseckigen, und vor den vier ausspringenden Winkeln von 90^0 die der achteckigen Sternschanzen. Vergleicht man die Vertheidigungleistungen beider Sternschanzen nach den in den Fig. 16. und 17. gezogenen Schusslinien, so wird man finden, dass sich, bei der vollkommen regelmässigen Sternschanze, vor allen ausspringenden Winkeln Kreuzfeuer bildet, dass dafür aber das Feuer den Räumen in der Nähe der eingehenden Winkel entzogen wird, wogegen bei der auf dem Quadrate construirten vier ausspringende Winkel nur durch Schiefanschlagen ein Kreuzfeuer erhalten können, dafür aber auch die Räume vor den eingehenden Winkeln weiter gegen das Feld hinaus bestrichen sind.

§. 122.

Bei allen folgenden Sternschanzen bis zur zwölfeckigen nimmt die, durch das rechtwinkelige Feuer, von den Tenaillen ausgehende flankirende Vertheidigung an Stärke zu, da der

eingehende Winkel sich dem rechten immer mehr nähert, und beim Zwölfeck selbst ein rechter wird (siehe Taf. III. Fig. 18.); allein ihre Frontalvertheidigung und das Feuer vor den eingehenden Winkeln wird im Verhältniss, bei dem Minimum der anzuwendenden Besatzungsstärken, immer schwächer, während der Umfang immer mehr zunimmt. Die 12eckige Sternschanze hat zur kleinsten Seite 27,4′ oder 28′; davon gehen 12′ für das nicht zu besetzende Stück Feuerlinie des eingehenden Winkels ab, bleiben noch 16′ Feuerlinie. Ohne Geschütze kann ein solches Feldfort nicht bleiben; eines im ausspringenden Winkel bedarf 12′ auf jeder Face, es blieben mithin nur 4′ zur Infanterievertheidigung übrig, und selbst auf den Facen, die blos für Infanterie eingerichtet sind, könnten auf 16′ Feuerlinie höchstens zehn Mann in zwei Gliedern stehen.

Grabenvertheidigung findet wegen der Kürze der Linien gar nicht statt.

So werden die Sternschanzenumrisse mit dem Wachsen der Seitenzahl der Idee nach zwar immer vollkommener, für die Praxis aber immer unbrauchbarer, indem sie bei kleinen Besatzungen und Seiten so gut wie gar keine Vertheidigungsfähigkeit besitzen, oder bei Seitenlängen, die eine gute Vertheidigung gestatten, Besatzungen erhalten müssen, die für Feldwerke nicht mehr statthaft sind.

Wenn z. B. die mittle Grabenlänge einer Face 100′ betragen soll, wie es zur Grabenbestreichung gefordert wird, muss die Face $(60 + 12') = 72'$ lang werden, wie eine leichte Rechnung ergiebt; 24 Facen bei einer 12eckigen Sternschanze ergeben demnach 1728′ Feuerlinie und erfordern 1150 Mann Besatzung.

§. 123.

Nach diesen Betrachtungen wird es einleuchten, dass Sternschanzen überhaupt für den Feldgebrauch nicht praktisch sind, denn ausser ihrer geringen Vertheidigungsfähigkeit bei den möglichen Besatzungsstärken, der schwierigen und langwierigen Erbauung, dem engen Raum in den ausgehenden Winkeln lassen sie sich auch sehr schwierig dem Terrain anpassen und sind eigentlich nur in der Ebene verwendbar, bieten viele Angriffspunkte dar, und die Facen der ausgehenden Winkel sind dem Enfilirschuss sehr ausgesetzt, der stets noch als Frontschuss im Innern und als Rückenschuss in eine gegenüberliegende Face wirkt.

Es werden demnach die Sternschanzen aus allen diesen Gründen, und da nur sehr grosse eine Vertheidigungsfähigkeit besitzen, der Aufwand an Zeit und Arbeitskraft ihrer Erbauung

aber nicht im Verhältniss zu ihrer Widerstandsfähigkeit steht, wohl sehr selten oder nie zu Feldforts gebraucht werden. Die einzig anwendbare Sternschanze ist die achteckige für 600—800 Mann Besatzung.

Halbe Sternschanzen, die dann als Werke aus mehrern Fronten, aus einfachen oder doppelten Zangen bestehend, angesehen werden können, und die gewöhnlich unregelmässig sein werden, da sie sich dem Terrain anpassen, dürften bei grossen Brückenköpfen, Defiléen etc., wo ihre Kehlen gut angelehnt sind, die einzige praktische Verwendung der Sternschanzenform sein.

§. 124.

Die viereckigen Redouten oder Sternschanzen mit halben Bollwerken, Taf. IV. Fig. 2., gewähren, von den dadurch erhaltenen Flanken aus, den vor dem ausspringenden Winkel verbleibenden unbestrichenen Räumen zwar eine, aber nur äusserst schwache, mehr in der Einbildung, als in der Wirklichkeit bestehende Flankenvertheidigung, sind in ihrer Construction zusammengesetzter, als die Redouten und Sternschanzen, aus denen sie erst gebildet werden, und beschränken den innern Raum namentlich in den halben Bastionen noch mehr als diese. Der Praxis sind sie aus diesen Gründen daher nicht entsprechend, wesshalb sie auch im Ernstgebrauch schwerlich vorkommen dürften und übergangen werden können.

§. 125.

Die Schanzen mit ganzen Bollwerken oder die sogegenannten bastionirten Forts, Taf. IV. Fig. 3., besitzen allerdings eine Linienanordnung, wodurch alle Seiten und Gräben gut flankirt werden können, aber dieser Vorzug wird sich nur dann verwirklichen, wenn die, die Bastionfront bildenden Linien, namentlich die Flanken, nicht zu klein ausfallen. Es können deshalb beim Vier- und Fünfeck, als denjenigen Polygonen, die für grosse Feldforts noch die anwendbarsten bleiben, die Polygonseiten nie kleiner als 50 Ruthen oder 250 Schritt angenommen werden (§. 98), wobei dann immer noch die Bollwerke durch ihre innern engen Räume dem Wurf- und kreuzenden Geschützfeuer des Feindes, namentlich die Facen und Flanken der Enfilade, ausserordentlich ausgesetzt sind.

Eine solche Front hätte nach §. 98. circa 720' Feuerlinie und erforderte in zweigliederiger Besatzung demnach 480 Mann; vier solcher Fronten 1920 Mann, eine Besatzungsstärke, wie man sie wohl selten in ein einziges Werk wird geben können und wollen. Mit dieser Anzahl Mannschaften könnte man fünf

viereckige Redouten besetzen, die sich gegenseitig flankiren und einen viel grössern Raum decken und bestreichen als ein solches Feldfort. Mit verminderter Länge der Polygonseiten sinkt die Vertheidigungsfähigkeit eines solchen Forts unter die einer vierseitigen Redoute von gleicher Polygonseite, denn die Flanken werden zu kurz, namentlich beim Viereck, wo der kleine Perpendikel blos $1/_8$ der Polygonseite beträgt, während er erst beim Sechseck $1/_6$ wird; die Grabenbestreichung ist dann illusorisch und das Frontalfeuer geringer, als das der Polygonseite, die Schusslinien kreuzen sich vor der Curtine, während die unbestrichenen Räume, die grösser sind, als die einer viereckigen Redoute, nur sehr schwach vertheidigt werden können.

Die Bastionärform passt sich schwierig dem Terrain an, und verursacht einen langwierigen und schwierigen Bau, indem der Graben entweder vor der Curtine in einer bedeutenden Breite ausgehoben werden muss, und dann zu viel Erde liefert, die man nach den ausgehenden Winkeln transportiren muss; oder man ist gezwungen, den Graben vor Flanken und Curtinen wegzulassen und ihn blos in der Richtung der Defenslinien zu führen, wobei er über die Escarpen hinaus rampenförmig nach jeder Flanke aufsteigen muss, um bestrichen werden zu können; wie Taf. X., Fig. 16. und 17.B.

Alles dies zusammengenommen beschränkt die Anwendung bastionirter Feldforts ausserordentlich, und lässt dieselben als nicht sehr praktisch für den Feldgebrauch erscheinen. Nur bei hinreichender Arbeitzeit und Arbeitskraft, die gestatten, den Polygonseiten 50 Ruthen Länge und dem Werke ein gutes Profil zu geben, werden sie allerdings eines kräftigen Widerstandes fähig sein, jedenfalls sind sie besser als die Sternschanzen.

§. 126.

Es bliebe demnach für die Feldforts nur noch die Caponnièrenform zu betrachten übrig, deren Vortheile in §. 110. und 111. hinreichend auseinandergesetzt, und die mit der Bastionär- und Tenaillenform daselbst schon verglichen wurde. Sie ist dort nur als Frontverschanzung behandelt, ist aber nicht nur fähig zu geschlossenen Feldforts verwendet zu werden, sondern wohl auch die einzig praktische und für den Feldgebrauch zu schnellen Anlagen zweckmässigste Form.

Der Caponnièrenumriss, er sei nun

1. auf eine einfache, sehr stumpfe Zange, oder besser noch
2. auf die gerade Linie construirt,

würde demnach auf die Seiten eines Polygons, vom Viereck an, angewendet werden, am besten auf das Viereck selbst aus

den in §. 113. angeführten Gründen. Im ersten Falle entstünde eine sogenannte Sternschanze mit Waffenplätzen oder Pirschersche Sternschanze (General Pirscher war der Erfinder) Taf. IV. Fig. 1.; im zweiten Falle erhielte man eine vier-, fünfseitige Redoute mit einer offenen Caponnière in der Mitte, Taf. IV. Fig. 1 a.

Die Pirschersche Sternschanze besitzt, sobald ihre Waffenplätze 3—4 Ruthen Halbkehle auf jedem Tenaillenschenkel und ebenso lange Flanken als Minimum haben, eine gute Vertheidigungsleistung, indem der Graben und die allerdings 120° betragenden unbestrichenen Räume von den Flankengeschützen kräftig mit Kartätschen bestrichen werden können; auf jeder Flanke stehen zwei Geschütze, die durch tief ausgeschnittene Scharten feuern. Durch Infanterie die Gräben von den Flanken aus vertheidigen zu lassen, ist nicht zweckmässig, da dieselben nur kurz ausfallen können, wenn der Waffenplatz nicht zu weit vorspringen soll, auch eine so rasante Grabenbestreichung, wie durch Geschütze, nie durch Infanteriefeuer, welches in der Richtung der Krone geht, zu erlangen ist. Der Waffenplatz wird also als Batterie eingerichtet, wodurch er kleiner gehalten werden und man kürzere Facen annehmen kann. An seiner vordern Abstumpfung können, je nach seiner Grösse, 1—3 Geschütze auf einer bonnetirten Bank stehen, die, durch Rückentraversen abgeschlossen, vorzüglich gedeckt sind und ein kräftiges Frontal- und Seitenfeuer auf die nebenliegenden Spitzen unterhalten. Die Flankengeschütze sind durch die Traversen der Bank gegen Enfilade gesichert und von vorn sehr schwer zu fassen, da die feindliche Artillerie sich nur in der Verlängerung der Tenaillenschenkel aufstellen kann, wobei sie von dem Waffenplatz der nebenliegenden Seite in die Flanke genommen wird.

Die Tenaillenschenkel, deren Maximum der Länge gleich der Weite des wirksamen Kartätschenschusses = 300 Schritt ist, die man aber so weit verkürzen kann, bis die Schartensohle verlängert die Grabensohle trifft (nach §. 74.), geben ein kreuzendes Feuer vor dem Waffenplatze, und durch Schiefanschlagen auch Frontalfeuer. In dem weiten Spielraum, welchen man bei der Bestimmung der Länge dieser Tenaillenschenkel hat, liegt ein Hauptvortheil dieser Form, indem man je nach Zweck und Umständen grosse oder kleine Forts dieser Art erbauen kann, ohne dass die Vertheidigungsfähigkeit sich ändert, und nur dadurch wird es wiederum möglich, für kleinere Besatzungen isolirte Werke mit gehöriger Widerstandskraft anzulegen. Giebt man z. B. den Tenaillenschenkeln 50 Schritt Länge, so erhält man für die ganze Feuerlinie 400 Schritt

Ausdehnung excl. der Waffenplätze, welche Länge 640 Mann Infanteriebesatzung in zwei Gliedern erfordert; jede Face ist demnach von 80 Mann vertheidigt, und jede Front hat ein Frontalfeuer von 160 Mann; rechnet man für jeden Waffenplatz statt 6—7 nur 3 Geschütze und besetzt drei Waffenplätze, da wohl nicht mehr als zwei Ecken gleichzeitig angegriffen werden können, so bedarf man 8—9 Geschütze, was für ein Feldfort nicht zu viel ist.

Als Schwächen dieser Grundrissform sind zu bemerken: die spitzen ausgehenden Winkel, welche die Enfilade der Facen und die Wirkung des feindlichen Wurffeuers begünstigen, und dass der Graben des Waffenplatzes im todten Winkel liegt. Zwar kann man den Facen desselben *ac* und *bd*, Taf. IV. Fig. 1. und ihren Gräben durch Geschützaufstellung auf den Facen Bestreichung geben, allein, abgesehen von der Geschützvermehrung, bleibt der Graben vor der Abstumpfung *ab* unbestrichen.

Diesen zuletzt erwähnten Uebelständen hilft nun die Caponnièrenform, und die auf eine Gerade construirte insbesondere, vollständig ab, wie bereits §. 110. gezeigt wurde, Taf. A. Fig. 5. und 6. siehe S. 129. Fallen nämlich die Tenaillenschenkel mit der Polygonseite zusammen, so werden beim Viereck die ausgehenden Winkel = 90°, wodurch an innerem Raum gewonnen und der Feind zur weitern Ausbreitung gezwungen wird, wenn er sie enfiliren will. Er wird dabei aber stets von der Caponnière der anstossenden Seite selbst schräg beschossen oder flankirt. Der Graben vor der Spitze der Caponnière kann durch die im §. 109. angegebene Brechung der Facen oder durch Schiefanschlagen von Infanterie bestrichen werden, da er weit genug vor der Polygonseite liegt, auf seinen Verlängerungen gemessen, wie *lie* Fig. 6. der Taf. A. Das Frontalfeuer kommt dem der viereckigen Redoute ganz gleich, und die Flankirung ist kräftiger, als beim Bastionärumriss, oder kann kräftiger gemacht werden. Die Länge der Flanken ist nämlich von der übrigen Construction hier unabhängig, kann also vollständig der verlangten Stärke der Flankirung angemessen werden. Die Grenzen der Flankenlänge sind die Breite des Grabens + der Brustwehrdicke als Minimum, und als Maximum die Länge, bei welcher noch die Spitze *e* von den Facen durch Gewehrfeuer kräftig vertheidigt werden kann, wobei noch die grössere oder geringere Kehlweite bestimmt, ob die Flanken kürzer oder länger werden. Die Kehlweite der Caponnière ist ebenfalls keiner besondern Beschränkung unterworfen, nur ist sie nicht zu klein zu nehmen, um den innern Raum nicht zu enge zu erhalten; 4-5 Ruthen dürften wohl als Minimum gelten; ge-

wöhnlich giebt man ihr $^1/_5$, höchstens $^1/_3$ der Polygonseite zur Länge, Taf. IV. Fig. 1a. Den ausgehenden Winkel der Caponnière sollte man nicht unter 90° machen. Man kann ihn so bestimmen, dass durch die Enden der Flanke, deren Länge nach Terrain und Umständen sich richtet, und durch die Mitte der halben Polygonseite, vom Kehlpunkte bis zum ausgehenden Winkel gerechnet, Gerade gezogen werden, deren Durchschnittpunkt die Pünte der Caponnière ergiebt, wie *ie* Taf. A. Fig. 6. Eine Bank für 2—3 Geschütze soll in dem ausspringenden Winkel Raum haben. Die Länge der Polygonseite richtet sich danach, ob die ausgehenden Winkel und Gräben noch durch Gewehr oder blos durch Geschütz vertheidigt werden sollen. Jedenfalls ist sie bei Feldforts kleiner als bei Frontalverschangen zu nehmen, um nicht zu grosse Besatzungen zu erhalten. 200 Schritt Polygonseite wäre demnach wohl das äusserste Maass, und erforderte ein solches Fort dann gegen 1000—1200 Mann Besatzung. Hierbei wäre also eine Flankirung mit Kleingewehr sehr wohl möglich, da die Defenslinien noch nicht 100 Schritt betragen; sie muss aber durch ein Geschütz auf jeder Flanke zur niedern Grabenbestreichung mindestens unterstützt sein, da die Flanken nicht zu lang werden dürfen, weil sonst die Caponnière zu weit vorspringt und dem umfassenden Feuer des Feindes blossgegeben, die Enfilade langer Linien schwerer zu verhindern ist, und sie nicht so nahe und kräftig, gegen den Sturm, von den Polygonen aus vertheidigt werden kann. 60—80' wäre demnach für Infanterievertheidigung als Flankenlänge genügend; bei blosser Geschützvertheidigung muss ihre Länge incl. der Brustwehrdicke der Face $(2 \times 18) + 12 = 48'$ betragen, um zwei Geschütze bequem aufnehmen zu können. Die Geschützstände sind zur Infanterievertheidigung vorzubereiten.

Ein solches Fort besitzt eine grosse Vertheidigungsfähigkeit und wird, bei guter innerer Einrichtung und bonnetirten Bankbatterien in den Caponnièrespitzen, wohl kaum durch den gewaltsamen Angriff zu nehmen sein. Sein Grundriss passt sich dem Terrain ebenso leicht an, als die viereckige Redoute; Construction und Erbauung sind sehr einfach. Taf. IV. Fig. 1a. zeigt die Hälfte eines viereckigen Feldforts mit Caponnièren auf der Mitte der Polygonseite, sowie drei verschiedene Formen der Caponnièren, wie sie durch die Terraingestaltung des Bauplatzes bedingt werden können.

Die gezogenen Schusslinien ergeben, dass mittelst der schräg abgeschnittenen Bonnets vor jedem ausgehenden Winkel das Feuer von 7 Geschützen concentrirt werden kann, dass alle Gräben kräftig bestrichen sind, und dass dieser Grundriss einen bei weitem grössern innern Raum besitzt, als ein ba-

stionirtes Viereck, Fig. 3., und dennoch höchstens 800 Mann Besatzung in zweigliederiger Aufstellung bedarf.

§. 127.

Die Kreuzredoute, Taf. IV. Fig. 4. und 5., soll ein kreuzendes Feuer und eine niedere Grabenbestreichung gewähren, ohne die Stärke des Frontalfeuers irgendwie zu schwächen. Sie besteht nämlich aus vier Quadratredouten, welche mit den Ecken so zusammenstossen, dass alle eingehenden Winkel Rechte sind. Die innere Seite jeder Einzelredoute fällt aus, wodurch deren Hofräume sich mit dem innern quadratischen Raum verbinden.

Die Kreuzredoute in der Form Taf. IV. Fig. 4. gewährt nach jeder der vier Seiten ein Frontalfeuer von drei Einzelredoutenseiten, welches als von der Seite einer Quadratredoute, die so lang, als die dreifache Seite einer Kreuzredoute weniger der doppelten Brustwehrstärke ist, ausgehend betrachtet werden kann; ferner vor jedem eingehenden Winkel ein Kreuzfeuer von zwei Seiten. Es bleiben mithin vier Seiten unbestrichen und blos auf Frontalvertheidigung beschränkt. Die unbestrichenen Räume vor den acht Ecken sind nicht durch Kreuzfeuer, sondern nur durch das Frontalfeuer einer nebenliegenden Seite bestrichen. Die Gräben der Seiten, welche eingehende Winkel bilden, können bestrichen werden, sobald diese Seiten lang genug sind, d. h. = 100′; doch liegen auch dann die Gräben in den eingehenden Winkeln, selbst bei niederer Geschützbestreichung, mindestens 40′ auf jeder Seite im todten Winkel. Die Gräben vor den vier unbestrichenen Seiten befinden sich vollkommen im todten Winkel.

Aus dem Gesagten folgt:

1. dass nur grosse Kreuzredouten von 100—125′ Seitenlänge anwendbar sind, weil bei kleinern der ganze Graben sonst im todten Winkel liegt. Sie gehören mithin zu den Feldforts.
2. Dass ihre Vertheidigungsfähigkeit nur gering sein wird, da sie acht schwach bestrichene Ecken und vier unbestrichene Seiten und Gräben haben, also zwölf günstige Angriffspunkte bieten; die todten Winkel in den eingehenden Winkeln vermehren noch diese Uebelstände.

 Greift der Feind eine der vier unbestrichenen Seiten an, so hat er nur den zwölften Theil der Besatzung gegen sich, da die nebenliegenden Seiten, selbst nicht durch Schiefanschlagen, gegen den Angriff wirken können, wie die Schusslinien ergeben. Der Angreifer kann sich in dem unvertheidigten Graben sammeln und den Sturm auf die

Brustwehr wiederholen. Die ungünstige Lage der Besatzung wächst, sobald er zwei oder drei Seiten zugleich angreift.
3. Kann der Angreifer, ohne seine Frontlinie zu verlassen, vier Seiten von der Kreuzredoute, welche senkrecht auf seine Front stehen, zugleich enfiliren, während er zugleich die drei vordern Seiten in der Front und drei hintere Seiten im Rücken trifft; sein Feuer wird daher entschieden dem der Kreuzredoute, die ihn nur mit drei Seiten, welche seiner Front parallel liegen, treffen kann, überlegen sein.
4. Passt sich die Kreuzredoute schwer dem Terrain an.
5. Ist ihr Bau zu schwierig und zeitraubend, wie der der Sternschanzen, im Vergleich zu ihrer Vertheidigungsleistung.

Es dürften demnach die Kreuzredouten für die Praxis in der gegebenen Form zu Feldforts nicht zu empfehlen sein. Als kleinere Feldschanzen sind sie ganz zu verwerfen, da sie entschieden eine geringere Vertheidigungsfähigkeit, als Redouten von gleicher Besatzungsstärke haben, wie aus dem Obigen hervorgeht.

Taf. IV. Fig. 5. zeigt eine verbesserte Kreuzredoute, welche entsteht, wenn man über den unbestrichenen Seiten gleichseitige Dreiecke errichtet, deren verlängerte Seiten noch in die nebenliegende einschneiden, wie *hfg*. Hierdurch gewinnt man den Vortheil, die Seiten *fh* u. s. w. bestreichen zu können, so wie deren Gräben einzusehen. Vor jeder der vier Spitzen entsteht allerdings ein unbestrichener Raum von 120^{0}, doch werden dafür die andern stumpfen Ecken nun durch Kreuzfeuer vertheidigt, die Angriffspunkte daher auf vier zurückgeführt. Bonnetirte Bankbatterien in den ausgehenden Winkelspitzen würden die Vertheidigungsfähigkeit bedeutend erhöhen können, indem der unbestrichene Raum frontal von jeder Spitze und durch kreuzendes Geschützfeuer von dem nebenliegenden, mittelst der schräg abgeschnittenen Bonnets, vertheidigt werden kann.

Bei dieser Form kann der Angreifer auch nicht mehr aus einer Position vier Seiten enfiliren, sondern nur zwei, die aber durch die Bonnets der Bankbatterien ganz vorzüglich gedeckt sind. Er kann daher nur die beiden Dreieckseiten *fh* und *gh* u. s. w. der Länge nach fassen; allein auch diese sind durch die Bonnets geschützt.

Wollte endlich der Feind die eingehenden Winkel angreifen, um sich im todten Winkel daselbst zu logiren, so muss er erst das weit ins Feld greifende Kreuzfeuer von zwei Dreieckseiten und dann das von zwei Redoutenseiten passiren und

wird fortwährend von den Batterien der Spitzen in beiden Flanken beschossen. Der Angriff hat demnach nur die Aussicht des Gelingens, wenn die Bankbatterien von drei Spitzen zerstört sind. Ist jede nun mit drei Kanonen besetzt, aber für fünf eingerichtet, welches bei der Länge der Seiten wohl thunlich ist, so dürfte deren schnelle Zerstörung nicht so leicht sein.

Die in Taf. IV. Fig. 5. gezogenen Schusslinien zeigen das Nähere.

In der verbesserten Form, die als Zusammensetzung von vier Caponnièren betrachtet werden kann, ist die Kreuzredoute als Feldfort praktisch anwendbar, steht aber, wie die Vergleichung mit §. 126. ergiebt, der Caponnièrenform nach, da diese ein grösseres Frontalfeuer, rechtwinkelige Bestreichung der Gräben und Seiten und mehr innern Raum besitzt bei gleicher Besatzungsstärke.

§. 128.

Die in diesem Capitel angestellten Betrachtungen ergeben, dass für leichte und schnelle Feldanlagen, welche aus Schanzenlinien mit Zwischenräumen hauptsächlich bestehen, die Fleschen, Lunetten und die Redouten, unter diesen die vierseitige Quadrat- und Rautenredoute besonders, mit möglichst geringen Besatzungen allein anwendbar sind; dass für selbständige, isolirte Verschanzungen oder Feldforts Sternschanzen selten oder nie Anwendung finden können, da sie nur bei einer grossen Ausdehnung und Besatzungsstärke, die sie meist aus Mangel an Zeit und Material nicht erhalten können, eine leidliche Vertheidigung zu leisten im Stande sind; dass aus gleichen Gründen bastionirte Feldforts für die Praxis meist nicht entsprechen und hauptsächlich nur die Redouten mit Mittelbollwerken oder Caponnièren zu empfehlen sind. Die gewöhnliche Kreuzredoute erscheint als zu schwach in ihrer Vertheidigung und als nicht praktisch; empfehlenswerther und anwendbar, vielleicht bei besondern Terraingestaltungen, ist die Kreuzredoute mit ausgehenden Winkeln.

Für zusammenhängende Verschanzungslinien oder Frontverschanzungen sind die §. 109. u. f. angegebenen zangenförmigen Grundrisse mit ihren Modificationen allein anwendbar; die Caponnièrenform steht auch hier obenan.

Im folgenden Abschnitte wird gezeigt werden, durch welche Anordnungen sich auch Redouten zu Feldforts gestalten lassen, wodurch man der Anbringung eingehender Winkel an Schanzen selbst überhoben wird.

Communication nach dem Innern geschlossener Werke und innere Einrichtung der letztern.

§. 129.

Alle halb oder ganz geschlossenen Werke, sowie zuweilen die zusammenhängenden Linien, bedürfen einer Communication nach aussen, welche den Vertheidigern als Eingang in den Hofraum der Schanze sowohl, als auch im äussersten Falle als Rückzugslinie dient. Bei den zusammenhängenden Verschanzungslinien soll diese Communication oft auch die Anwendung der Offensive möglich machen.

Diese Zwecke erheischen: einen Durchgang durch die Brustwehr und, wo nöthig, z. B. bei geschlossenen Schanzen, auch einen Uebergang über den die Brustwehr umgebenden Graben.

Durch Eröffnung einer solchen Communication bereitet man aber dem Angreifer einen bequemen Angriffsweg und eine Einsicht in das Innere der Verschanzung, da die Hindernisse seiner Bewegung nach dem Standort der Vertheidiger auf eine Strecke aufgehoben werden müssen; der Eingang in abgeschlossene Verschanzungsräume ist daher ein nothwendiges Uebel, das so viel als möglich zu vermindern, die Aufgabe der Kunst sein muss.

§. 130.

Damit der Eingang den Einmarsch der Besatzung in das Innere gestatte, wird der Durchgang durch die Brustwehr bei nur Infanteriebesatzung 4′ bis höchstens 6′ breit gemacht; für Artillerie 10—12′. Seine Seitenwände, von den Brustwehrdurchschnitten gebildet, müssen so steil als möglich gehalten werden, um die Oeffnung oben nicht zu sehr zu erweitern; sie sind daher wo möglich zu verkleiden.

Sollen Eingänge, z. B. bei Frontverschanzungen, den Ein- oder Durchmarsch grösserer Truppenkörper oder die Offensive mit allen Waffen gestatten, so müssen sie 24—36′ breit gehalten werden, um mit Sectionen bei der Infanterie und zu dreien bei der Cavalerie durchrücken zu können.

Ueber den Graben führt entweder ein Damm, der bei der Ausschachtung stehen gelassen wird, oder eine Brücke. Beide müssen stets gleiche Breite mit dem Brustwehrdurchgang haben. Das Detail dieser Brücken wird im Brückenbau erläutert werden.

§. 131.

Der Eingang hatte die Nachtheile:

1. dem Angreifer Einsicht in das Innere des Werkes zu gestatten, und

2. ihm einen bequemen Angriffsweg zu bahnen. Beide Nachtheile lassen sich nur durch einen deckenden Verschluss des Eingangs, der die Communication gestattet, und eine möglichst geschützte, mit grosser Activkraft versehene Lage desselben beseitigen.

Der Eingang kommt daher bei geschlossenen oder halbgeschlossenen Werken:

1. stets auf die dem Angriff abgewandte Seite und so zu liegen, dass er nicht direct beschossen werden kann, d. h. dass Artilleriestellungen, von welchen aus eine wirksame Beschiessung möglich wäre, entweder in unpraktikables Terrain oder auf ein von den diesseitigen Truppen besetztes fallen.

Obgleich angenommen wurde, dass geschlossene Schanzen dem Angriffe von allen Seiten ausgesetzt sind, so kann derselbe doch nicht gleichzeitig umfassend erfolgen, weil selbst ein geschlossenes Werk nie als ganz isolirt angenommen werden kann, vielmehr immer Truppen weiter oder näher dahinter stehend vorausgesetzt werden müssen. Es giebt daher in der Wirklichkeit stets eine oder mehrere bestimmte Angriffswege, die ausserdem durch das Terrain gewöhnlich noch fester bestimmt werden. In diesem Sinne ist die Bezeichnung „Angriffseite“ aufzufassen; doch muss man natürlich vorbereitet sein, bei einem geschlossenen Werke auch von allen Seiten, wenigstens durch Infanterie, angegriffen zu werden.

2. Da der Eingang zugleich die einzige Rückzugslinie aus geschlossenen Schanzen ist, und im §. 1. No. 6. deren Sicherheit verlangt wurde, so muss er auch auf der Seite der kürzesten und gesichertsten Verbindungslinie mit den rück- oder seitwärtigen Unterstützungen liegen und wo möglich von beiden Seiten durch Bewegungshindernisse gegen den Anlauf des Feindes gedeckt sein. Z. B. das geschlossene Werk läge vor einem Morast, durch den ein einziger Damm führte, der als Rückzugslinie zu benutzen wäre, so würde der Eingang auf diesen zuführen und vorzüglich gedeckt sein.

Beiden Anforderungen wird meist durch eine und dieselbe Lage des Eingangs genügt, wie es natürlich ist.

3. Um das Innere der Verschanzung gegen das durch den Eingang mögliche feindliche Feuer zu decken, ohne die Communication zu unterbrechen, werden entweder kleine Fleschen, Lunetten oder Halbredouten vor, oder Traversen hinter den Eingang gelegt.

Vor den Eingang gelegte Werke haben den Vortheil, dass sie die Communication selbst dem feindlichen Auge und Feuer

entziehen, und ein Eindringen in dieselbe nicht eher gestatten, als bis das vorliegende Werk erobert ist.

Taf. III. Fig. 8., Taf. IV. Fig. 10. und 16. zeigen die Anordnungen dergleichen vorliegender Fleschen und Lunetten. Sie befinden sich jenseit des Grabens, um nicht mit der Hauptbrustwehr zusammenzuhängen und den Grabenübergang mit zu decken. Mit einer Seite schliessen sie sich an den Graben an, mit dem andern Ende stehen sie um 12′ von der Contrescarpe ab, um eine Communication nach dem Grabenübergang zu bilden. Die Anordnung der Linien und die Lage des vorgelegten Werkes muss der Art sein, dass es vollkommen alle feindlichen Schüsse gegen den Eingang auffängt. Man denke sich nämlich die beiden äussersten Schussrichtungen, welche noch das Innere der Verschanzung treffen könnten, wie in Taf. IV. Fig. 16. gezogen, dieselben müssen die Feuerlinie des vorgelegten Werkes noch durchschneiden, wenn der Eingang gedeckt sein soll.

Durch einen Graben und durch Hindernisse (siehe den folgenden Abschnitt) macht man das vorliegende Werk möglichst sturmfrei, was um so nöthiger ist, als dasselbe eine geringere Brustwehrhöhe erhalten muss, als das Hauptwerk, damit dieses nicht nach Eroberung des vorgelegenen eingesehen sei und es dieses letztere von der Brustwehr aus kräftig bestreichen könne. Aus diesen Gründen wird die Brustwehr des vorgelegten Werkes gewöhnlich glacisförmig mit einem vorgelegten Spitzgraben erbaut, wie Taf. IV. Fig. 10a. und 16b. bei *D.*; sie muss aber 5—6′ Höhe erhalten, um das Innere der Verschanzung zu decken. Sollte diese Höhe aber wegen des geringen Relief des Hauptwerkes zu gross sein, so giebt man ihr 4′ 3″, erbaut das vorgelegte Werk eingeschnitten und legt eine Schlusstraverse hinter den Eingang in das Innere. In diesem Falle vertheidigt das vorgelegte Werk blos die Grabenbrückung und den Eingang und bietet wegen der glacisförmig bis auf die Sohle des Spitzgrabens fallenden äussern Brustwehrböschung dem Feinde keine Deckung gegen das rasirende Feuer des Hauptwerkes, dessen Brustwehrkrone in der Verlängerung der glacisförmigen Böschung liegen muss.

Es lassen sich auch mobile Geschütze, die über Bank oder durch flache Scharten feuern, in solchen vorgelegten Werken mit Vortheil aufstellen; sie verhindern dann eine Umgehung oder bestreichen bei halbgeschlossenen Werken die Kehlschliessung kräftig (siehe Taf. IV. Fig. 10. und 16.), sind mehr gegen Angriffe vertheidigt und können im Nothfalle sich leicht in die Schanze zurückziehen; auch wird ihnen bei richtiger Lage des Eingangs die feindliche Artillerie wenig oder nichts anhaben können.

Sollte die geringe Höhe des Werkes, die Schwäche der Besatzung oder das Terrain die Anlegung von kleinen Werken vor dem Eingang nicht gestatten, so muss derselbe durch eine im Innern der Schanze dahinter gelegte Traverse gedeckt werden, wie Taf. V. Fig. 3. *ab*, oder Taf. IV. Fig. 16. *C.*, sowie Taf. III. Fig. 9., 10., 11., 12.

Die Länge der Traverse wird, um durch sie das Innere der Schanze vollkommen zu decken, wie oben bestimmt, d. h. man zieht die äussersten feindlichen Schussrichtungen Taf. V. Fig. 3. und Taf. IV. Fig. 16., rückt die Traverse, bei Infanteriebesatzung allein um 4', bei Geschützvertheidigung um 12' mit dem Fusse der äussern Brustwehrböschung vom Banketfusse ab, zieht den Fuss der äussern Brustwehrböschung als eine Parallele zur Feuerlinie der Schanzenseite, so giebt deren Durchschnitt mit den gedachten Schusslinien die äussere Länge der Traverse; die Länge der Feuerlinie wird gefunden, wenn die ganze Anlage der Traverse von der erwähnten Linie nach einwärts getragen wird, und man durch diesen Punkt eine Parallele zum Fusse der äussern Böschung zieht, bis sie die Schusslinien durchschneidet.

Die Stärke der Traverse wird, je nach der Bodengattung, möglichst gering, doch nicht unter 6' angenommen, um den innern Raum nicht zu sehr zu verengen; sie erhält nach dem Eingang zu ganze Anlage, an den Endprofilen aber möglichst steile Böschungen. Zur Gewinnung der Erde kann ein kleiner Graben vor die Traverse gelegt werden, wie Taf. IV. Fig. 16.; seine Contrescarpe liegt dann 12' vom Banketfusse der Schanze. Zur Raumersparniss bildet man häufig die Traverse von Palissaden, die mit Erde beschüttet werden, Taf. VI. Fig. 16a. (siehe den nächsten Abschnitt). Die Höhe der Traverse ist = der Brustwehrhöhe des Werkes.

Um nächst der passiven Deckung des Innern auch eine active Vertheidigung des Eingangs zu erhalten, wird die Traverse mit Bankets versehen, so dass ein nahes Feuer auf den Eingang erhalten wird.

Auch kann man die Traverse durch ein Stück Brustwehr mit der der Hauptschanze zusammenhängen, oder die Zwischenräume beim Beginn des Angriffs mit Sandsäcken aussetzen oder bei hinlänglicher Zeit und ausreichendem Material mit hölzernen Thoren schliessen.

Die Traversen des Eingangs können auch zur Anlage von Handpulvermagazinen mit benutzt werden.

4. Es ol l der Eingang auf einer Stelle der Verschanzung liegen, welche eine starke, active Vertheidigungsfähigkeit besitzt, um Angriffe auf ihn kräftig abwehren zu können.

Er kommt daher bei Schanzen mit eingehenden Winkeln in einen derselben zu liegen, bei Redouten meist in eine Seite, um ein starkes Frontalfeuer dem Angreifer entgegenzusetzen; doch ist dies keine unabänderliche Regel; man kann ihn auch in eine dem Angriff abgewandte und sonst gut geschütze Ecke legen, wie Taf. IV. Fig. 16. bei der Rautenredoute. Hier würde ein Angriff auf denselben durch das Frontalfeuer der Hälfte der Besatzung (bei geringem Schiefanschlagen) und durch das Feuer der beiden Eckkanonen abgewehrt; die vorgelegte eingeschnittene Lunette mit drei Geschützen (die mobil sind oder aus der Reserve herbeigezogen werden) trägt wesentlich zur Vertheidigung mit bei, doch wäre auch ohne sie der Eingang hier in der einen Ecke stärker vertheidigt, als wenn er in einer Seite läge.

5. Die Eingänge sollen wo möglich durch Barrièren, Thore oder Bäume, starke Aeste etc. verschliessbar und die über die Gräben führenden Brücken so beschaffen sein, dass sie leicht unterbrochen und wieder hergestellt werden können. Dämme über die Gräben zu führen ist daher nicht rathsam.

Anmerkung. Bei halbgeschlossenen Schanzen, deren Kehlschliessung nur einen plötzlichen Ueberfall von Cavalerie oder Infanterie abhalten soll, werden, wenn sie aus Palissaden besteht, oft eingehende Winkel oder Vorhöfe, sogenannte Zwinger zur Sicherung der Eingänge gebildet; der nächste Abschnitt giebt das Nähere.

§. 132.

Bei starken Brustwehren und Eingängen von nur 3—4′ Breite kann man dieselben auch gekrümmt oder gebrochen durch die Brustwehr führen, und so eine Einsicht in das Innere verhindern; allein abgesehen von dem schwierigen Baue schwächen dergleichen Brechungen die Brustwehr so, dass sie an dieser Stelle leicht zusammengeschossen werden kann; auch gewährt diese Einrichtung keine active Vertheidigung des Einganges. Sie findet daher nur Anwendung bei bedeckten Holzschanzen, Taf. VII. Fig. 18., soweit der Eingang durch die umgebende Erdbrustwehr geht, wie bei *E*, oder bei gedeckt liegenden Nebenausgängen aus Erdwerken.

Schliesslich ist zu erwähnen, dass geschlossene Schanzen nur in besondern Fällen mehr als einen Eingang erhalten.

§. 133.

Bei zusammenhängenden Linien- oder Frontverschanzungen

können Communicationen nach aussen, wie im §. 129. erwähnt, nur den Zweck haben, den Durchmarsch von Truppen oder den Ausmarsch derselben zu Offensivbewegungen zu gestatten. Die hierzu nöthige grosse Breite, und da sie stets dem Feinde zugekehrt liegen müssen, erfordert besondere Anstalten zu ihrer Vertheidigung. Sie müssen stets in stark ausgesprochene eingehende Winkel zu liegen kommen, die den Feind in Flanke und Rücken fassen, sobald er zum Angriff auf sie vorgeht oder die etwa zurückgeschlagenen Offensivtruppen zu heftig verfolgt, um gleichzeitig mit ihnen in die Verschanzung einzudringen. Um aber selbst für den Fall, dass das Feuer der vertheidigenden Flanken momentan zum Schweigen gebracht würde, sie nicht ohne Vertheidigung zu lassen, ist es zweckmässig, ein nahes kreuzendes Kartätschenfeuer in ihnen zu concentriren.

Man legt zu diesem Zwecke in einer Entfernung, die noch das bequeme Debouchiren in Massen gestattet, hinter den Eingang eine bogenförmige Traverse, deren Mittelpunkt sich in der Mitte des Ausgangs auf feindlicher Seite befindet, Taf. IV. Fig. 32., macht sie lang genug, um alle durch den Eingang in das Innere möglichen Schüsse aufzufangen, und um zwei bis drei nach §. 84. erbaute eingeschnittene oder auf dem Horizonte befindliche Geschützstände aufzunehmen. Die Directricen der flach eingeschnittenen Scharten sind nach dem Mittelpunkte des Bogens gerichtet.

Zwischen den Geschützständen sind Bankets für Schützen anzubringen.

Taf. X. Fig. 16., 17*B*. und 18. sind verschiedene Constructionen von Ausgängen in Linienverschanzungen gezeigt.

§. 134.

Nächst den bis jetzt angegebenen Anordnungen des Profils und des Grundrisses der Schanzenumwallung bedürfen die Verschanzungen, und namentlich die geschlossenen, noch besonderer Einrichtungen im Innern zum vermehrten Schutze der Besatzung und ihres Kriegsmaterials, sowohl gegen das feindliche Feuer, als gegen die Einflüsse der Witterung.

Die gesicherte Unterbringung der Munition macht besondere Anstalten im Innern nöthig, die schon §. 78. bis mit §. 82. abgehandelt sind.

Die Brustwehr deckt gegen directes feindliches Feuer die unmittelbar oder nahe dahinter stehende Mannschaft, allein nicht den innern Raum gegen in Bogen abgeschossene Projectile, welche, über die Brustwehrkrete hinweggehend oder dieselbe abkämmend, entweder längs einer anstossenden Seite hingehen (sie enfiliren), die gegenüberliegende im Rücken treffen,

oder in den innern Raum einschlagen. — Nächst dem wirklichen Verlust an Menschen, und dadurch an activer Vertheidigungskraft, führt ein solches Enfilade- und Rückenfeuer einen Verlust an moralischer Kraft herbei und schwächt den Muth der Vertheidiger. Denkt man sich nun eine offene oder namentlich eine geschlossene Schanze von zwei Seiten mit Artillerie angegriffen, die ein concentrisches Feuer, welches in dem angegebenen Maasse wirkt, unterhält, so ist es ersichtlich, dass die Kraft der Besatzung physisch und moralisch gebrochen ist, ehe der Feind zum Sturm mit der blanken Waffe übergeht. Die grosse Trefffähigkeit der heutigen Artillerie macht es um so nöthiger, besondere Deckungen gegen dergleichen Schüsse zu erbauen.

Gegen im hohen Bogen mit schwacher Ladung geworfene Granaten und gegen Schrapnellfeuer deckt die Brustwehr den innern Raum gar nicht, so wenig wie gegen die Bogenschüsse der Spitzkugelgewehre. Jede in den innern Raum fallende Granate wirkt bei ihrem Zerspringen gegen die ganze Besatzung gleichmässig nach allen Seiten, erfüllt also den ganzen Hofraum der Schanze mit ihrer Wirkungsphäre, während bei in Linie stehenden Truppen nur ein Theil dieser Sphäre die Linie durchschneidet. Es erklärt sich hieraus die gesteigerte Wirkung der Hohlgeschosse in Schanzen und deren Zunahme mit Abnahme des innern Raums derselben.

Soll endlich eine Verschanzung längere Zeit, vielleicht während der rauhern Jahreszeit, besetzt gehalten werden, so muss man bedeckte Unterkunftslocale für die Besatzung einrichten. Dieselben können entweder zur Vertheidigung eingerichtet sein oder nicht; die erstern werden im nächsten Abschnitte abgehandelt werden, die letztern sind Lagerhütten oder sogenannte Wachthäuser (siehe später).

§. 135.

Die Deckung gegen das Enfiliren wird am sichersten durch eine solche Lage des Grundrisses erzielt, dass die feindliche Artillerie sich nicht in der Verlängerung der Schanzenseite aufstellen kann, wie es das horizontale Defilement lehrt (s. d.). Nicht immer aber ist diese Bedingung zu erfüllen; dann kann man sich nur durch Bonnets oder Traversen decken; die Lehre dazu giebt das Defilement; es soll nur erwähnt werden, dass die in den Spitzen angelegten Bankbatterien mit 3′ hohen und nach einwärts eben soviel verstärkten Bonnets und mit ihren Traversen die Enfilade der anstossenden Seiten, sowie das Flanken- und Rückenfeuer gegen die Artillerie auf den Bänken sehr gut verhindern, und dass man sich ihrer daher stets, so-

bald es die Zeit und Arbeitskraft gestatten, bedienen sollte. Namentlich sind die auf dem Banket stehenden Vertheidiger durch das Stück Bonnet, wie Taf. II. Fig. 8*kl.*, der Enfilade entzogen. Bei längern Linien müssen eine oder mehrere Traversen, senkrecht an die Brustwehr stossend, so hoch als diese, mindestens 6' in der Krone stark, und so lang erbaut werden, als die Banketanlage beträgt.

Die Deckung gegen Rückenfeuer lehrt eigentlich ebenfalls das Defilement, namentlich die Deckung gegen directes Feuer von überhöhenden Standpunkten ausserhalb der Schanze; hier aber wird, wie bisher, die Verschanzung und der Standort des Feindes als auf einer Ebene vorausgesetzt und die Deckung gegen Bogenschüsse beansprucht, weshalb die nöthigen Einrichtungen hier angegeben werden müssen.

Man durchschneidet nämlich bei geschlossenen Schanzen deren innern Raum mit Traversen, die sich recht- oder schiefwinkelig schneiden, und in dieser Form Kreuztraversen genannt werden; siehe Taf. IV. Fig. 11., 12. und 13. Allgemein lässt sich keine Regel über deren Führung und Lage abgeben, da dieselben nach der Form der Schanze und den Angriffsrichtungen wechseln; z. B. legt man sie bei der Quadratredoute gewöhnlich in die Richtung der Diagonalen, bei der 5- und 6seitigen Redoute, wie Fig. 12. und 13., bei den Sternschanzen u. s. w., wie es der Raum und die andern Vertheidigungsanstalten gestatten, gewöhnlich rechtwinkelig sich kreuzend.

Das Profil dieser Traversen bestimmt sich wie folgt:

Sie sollen so hoch wie die Hauptbrustwehr sein; ihre Stärke und Böschungsanlagen sollen so gering wie möglich ausfallen. Man giebt ihnen daher nur 6' Brustwehrdicke in der Krone, doch nicht darunter, da sie einer anhaltenden directen Beschiessung nicht ausgesetzt sind, giebt aber der Böschung nach der Angriffseite $^2/_3$ bis ganze Anlage, die entgegengesetzte hält man aber so steil als möglich. Soll die Traverse mit zur Vertheidigung des innern Schanzenraumes dienen, so erhält sie Bankets auf der dem Angriff abgewandten Seite, und ihre Krone wird auf den Fuss des Bankets der Schanze alignirt; ausserdem ist sie horizontal. Taf. IV. Fig. 12ª. bei *C.* Das gewöhnliche Material zur Erbauung der Traversen ist Erde, die man aus einem Graben vor, hinter oder zu beiden Seiten der Traverse nimmt. Ist Zeit und Material vorhanden, so ist es sehr zweckmässig, die Traversen aus mehrern Reihen mit Erde gefüllter, übereinandergesetzter und gut unter sich verbundener Schanzkörbe zu errichten, die man noch mit Faschinen krönen und auf der Angriffsseite mit Erde beschütten kann, die ebenfalls aus Gräben längs der Traverse entnommen wird, Taf. IV.

Fig. 11a. Zwischen Traverse und Graben bleibt stets eine 2—3' breite Berme stehen. Die Schanzkorbtraversen nehmen weniger Raum weg als die Erdtraversen, sind bei vorhandenen Körben leicht und schnell erbaut, leicht ausgebessert und lassen sich auch leicht verlegen, wenn dies nöthig erscheinen sollte.

Drei Reihen 2' weiter, 3' hoher Schanzkörbe, auf welche zwei Reihen derselben gestellt würden, gäben eine Traverse von 6' unterer Stärke und, mit einer oben aufgelegten Faschine, von 7' Höhe.

Den Grundriss der Traversen zeigen die Figuren; nur ist hierbei der Durchgänge Erwähnung zu thun. Führte man die Kreuztraversen ohne Unterbrechung bis an die Brustwehr, so würde dadurch die Schanze in 4 Theile ohne Verbindung zerlegt; es müssen daher Communicationen zwischen denselben eröffnet werden, welche eine schnelle und bequeme Unterstützung der einzelnen Theile und eine gute Uebersicht des Ganzen gestatten, ohne die Deckung zu gefährden. Man unterbricht daher entweder die Traversen in der Mitte und deckt diese Lücken durch vorgelegte, abgerückte kleinere Traversen, Fig. 11.; oder man biegt die eine Traversenhälfte etwas so zurück, dass sie hinter die andere eingreift, Fig. 13.; oder man bringt in der ununterbrochenen Traverse bedeckte Durchgänge an, Fig. 12. Zweckmässig ist es, die der Hauptangriffsfront parallel liegende Traverse an die Brustwehr anzuschliessen, wie es die Fig. 11., 12., 13. zeigen; — bei Fig 11. schliesst sie sich an die Flügeltraversen der beiden Eckstückbänke; — die auf ihr rechtwinkelige hingegen ist nur bis an den Fuss des Bankets zu führen, um eine ununterbrochene Communication auf demselben zu erhalten. Siehe die Fig.

Die bedeckten Durchgänge werden 6' weit gemacht und mit ihrer Sohle 5' unter den Horizont versenkt; Rampen führen hinab und hinaus, Taf. IV. Fig. 12. und 12a. Sie werden am zweckmässigsten erbaut, indem auf senkrecht durch die Traverse, auf die Sohle des Durchgangs gelegte Faschinen, in der Entfernung von 6', 3' weite und 4' hohe Schanzkörbe gestellt werden, die wiederum mit Faschinen zu krönen sind; rechtwinkelig über diese kommen dicht an einander Deckhölzer, auf diese rechtwinkelig kreuzend eine Lage Faschinen und dann die Traverse als Erddecke; siehe Fig. 12a. in der vordern Ansicht. In sehr gutem Boden können die Schanzkörbe wegbleiben; die Seitenwände des Durchgangs bleiben unverkleidet und die Deckhölzer werden auf die Ränder des Durchganggrabens gelegt.

Durch die Versenkung um 5—6' schneiden die Deckhölzer

mit dem Horizonte ab, und der Durchgang ist gesichert. — Dieselben geben, da deren mindestens 2 anzulegen sind, einem Theil der Besatzung und den Verwundeten Sicherheit gegen Wurffeuer; doch gestatten sie keine so schnelle und freie Communication als die unbedeckten Durchgänge. Da aber bei ihnen die Traverse nicht unterbrochen zu werden braucht, gewinnt man an Deckung; ist dieselbe ganz besonders gefordert, so wählt man die bedeckten statt der offenen Durchgänge; ist aber freie Communication Hauptsache, namentlich wenn die Geschütze oft ihre Stellung wechseln sollen, so zieht man die letztern vor.

§. 136.

Um die Besatzung gegen Wurf- und Schrapnellfeuer zu decken, müsste die Schanze ganz oder theilweise mit einer granatsichern Decke versehen sein. Da deren Erbauung aber äusserst schwierig und zeitraubend wäre und eine Menge Material beanspruchte, so wird deren Ausführung bei schnellen Anlagen im Felde unmöglich. Man muss sich daher darauf beschränken, die Wirkung der einfallenden, zerspringenden Hohlgeschosse zu schwächen, oder im Innern abgesonderte, geschlossene und granatsichere eingedeckte Räume zu erbauen, die in sogenannten Hohltraversen und Blockhäusern (siehe den nächsten Abschnitt) bestehen können.

Sobald also die Zeit nicht erlaubt, Hohlbauten anzuwenden, muss man bestrebt sein, so wenig Leute als möglich auf einmal der Sprengwirkung eines einfallenden Hohlgeschosses auszusetzen. Dies kann nicht anders geschehen, als dass der innere Raum, ebenfalls durch Traversen, in Abschnitte getheilt wird, und sind hierzu die im vorigen §. erwähnten Traversen ohne Aenderung zu benutzen. Fällt nämlich eine Granate in eines der gebildeten Viertel, was immer näher den Traversen als der Brustwehr geschehen wird, so ist blos $^1/_4$ der Besatzung der Wirkung der herumgeschleuderten Stücke ausgesetzt, von denen der grösste Theil von den Traversen aufgefangen wird.

Die erwähnten zu beiden Seiten der letztern ausgehobenen Gräben werden viele Granaten, namentlich gegen die Traversen schlagende, auffangen und um auch solche, die mit geringer Endgeschwindigkeit in flachen Bögen ankommen und gewöhnlich noch rollen, dahin zu leiten, flacht man die nach den Bankets zu liegenden Grabenränder ab, wie es Fig 11ª. im Profil zeigt. In dergleichen Gräben zerspringen die Hohlgeschosse oft ohne Schaden anzurichten, namentlich wenn diese Gräben sich durch Regen mit Wasser gefüllt haben.

Auch die Wirkung des Schrapnellfeuers schwächen dergleichen Traversen, indem sie einen grossen Theil der besenartig herabfahrenden Bleikugeln aufhalten und namentlich das Ricochetiren zu kurz gegangener verhindern werden.

So erfüllen die Kreuztraversen einen dreifachen Zweck, und ihre Anlage sollte in Werken, die einen heftigen Artillerieangriff zu gewärtigen haben, nie fehlen. Theilweise können sie durch die Rücken- und Flügeltraversen der Bankbatterien mit ergänzt werden, und sollte Zeit und Material zur Erbauung von kugelsichern Traversen fehlen, so sollte man wenigstens leichte Kreuztraversen von Körben bauen, unten zwei, oben eine Reihe, die wenigstens die Stücke der zerspringenden Granaten abhalten. Ohne dergleichen Einrichtungen dürften bei der heutigen Ausbildung des Wurffeuers die Verluste sehr bedeutend und demnach die Dauer der Vertheidigung kurz sein.

§. 137.

Zu den Einrichtungen im Innern der Schanzen gehören endlich noch diejenigen Anstalten, welche eine Vertheidigung des innern Raumes fortzuführen gestatten, wenn die Vertheidiger ganz oder theilweise von der Brustwehr bereits verdrängt sind, um entweder den Rückzug aus der Verschanzung ausführen zu können oder die Festsetzung des Feindes im Hofraum der Schanze zu hindern, denselben mithin blos auf den Besitz der Brustwehr zu beschränken, damit er die Verschanzung selbst nicht gegen anrückenden Entsatz benutzen könne, und deren Wiedereroberung erleichtert sei.

Dergleichen Anstalten bestehen aus oben offenen oder bedeckten, linearen oder geschlossenen Verschanzungen im Innern von Werken, und heissen, sobald sie aus unbedeckten, linienförmigen Brustwehren mit rein defensiven Zwecken bestehen, d. h. sobald sie nur eine successive Feuervertheidigung behufs des Rückzugs gestatten sollen — Abschnitte; sobald sie aber die Wiedereroberung durch die Schanzenbesatzung selbst oder durch äussere Reserven unterstützen sollen, geschlossen und bedeckt sind — Reduits.

Die in Taf. IV. Fig. 11., 12., 13. angegebenen Traversen könnten, wenn sie mit Bankets versehen sind, wie Fig. 12a., als Abschnitte gegen eine gewisse Angriffsrichtung dienen, z. B. die an die Brustwehr sich anschliessenden Traversen gegen den Angriff von der vordern Spitze; würden aber nach Fig. 14. sämmtliche Traversen in einer Schanze als Hohltraversen gebaut, so dienten sie zum **Reduit.**

Somit könnte auch die 7te und letzte der Forderungen oder Grundsätze des §. 1. erfüllt werden.

Da aber Abschnitte, Reduits und Hohlbauten nicht in allen Verschanzungen angebracht werden können und werden, theils weil Zeit und Mittel fehlen, theils weil die Wichtigkeit des Werkes es nicht erheischt; sondern nur in solchen, die einer längern, selbstständigen Vertheidigung fähig sein müssen, so gehören diese Einrichtungen im Innern der Schanzen zu deren Verstärkungsmitteln, und werden mit denselben im folgenden Abschnitte abgehandelt.

Dritter Abschnitt.

Von den Verstärkungsmitteln der Feld-Verschanzungen.

Erstes Capitel.

§. 138.

Es geht aus den in den beiden vorigen Abtheilungen aufgestellten Grundsätzen und angegebenen Einrichtungen für Profil und Grundriss hervor, dass es der Zweck einer jeden Schanze sei, durch die möglichst gesteigerte Feuerwirkung ihrer Besatzung die Angriffswege des Feindes kräftig zu bestreichen, *ohne dass es diesem möglich sei, durch sein Feuer oder den Angriff mit der blanken Waffe seine Uebermacht zur Vertreibung der fortwährend auf ihn wirkenden Schanzenbesatzung zu benutzen.* Es soll auf diese Weise der Angreifer abgehalten werden, einmal, sich des im Feuerbereich der Schanze liegenden Umterrains zu bemächtigen, oder dessen Vertheidiger von da zu vertreiben; das andere Mal, sich in Besitz des für die Vertheidigung wichtigen Standortes der Schanze selbst zu setzen.

Je vollkommener daher eine Schanze dem angegebenen Zwecke entspricht, um so grösser ist ihr Nutzen, und das Ideal einer Verschanzung wäre eine solche, die es ermöglichte, den Angreifer zu vernichten, ehe er zum Handgemenge gelangen könnte.

In wie weit dies möglich ist, wird eine Betrachtung der Feuerwirkung, als des einzigen der Schanze selbstständig angehörenden Vertheidigungselements, ergeben.

Die Feuerwirkung besteht in dem durch die treffenden Kugeln dem Angreifer zugefügten Verluste an Todten und Gefechtsunfähigen. Sie ist in einer gegebenen Zeit um so grösser,

je grösser die Anzahl der abgeschossenen und treffenden Projectile in derselben Zeit ist; oder, je längere Zeit der Angreifende dem Feuer einer bestimmten Anzahl Mannschaft ausgesetzt bleibt, ohne dieselbe vertreiben zu können, und umgekehrt.

Diese Sätze auf die nach den vorigen Abschnitten construirten Schanzen angewandt, ergiebt sich, dass der Angreifer das Feuer einer bestimmten Anzahl Mannschaft, und zwar nur eines Theils der Besatzung, auszuhalten hat; dass dieses Feuer nur im Bereich von 300 Schritt anfängt wirksam zu werden; dass dies ein Raum ist, welcher von Colonnen laufend in 1—2 Minuten zurückgelegt werden kann, eine Zeit, in der ein Infanterist höchstens 4 — 5mal schiesst; dass nach Zurücklegung dieses Raumes die Sturmcolonnen in den Graben gelangen, der ganz oder theilweise im todten Winkel liegt, wo sie also ganz unter dem Schusse sich befinden.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass trotz der sorgsamsten Construction des Profils und des Grundrisses, der, wie auseinandergesetzt, für schnelle Feldanlagen meist allein Formen mit nur ausgehenden Winkeln erlaubt, eine Schanze, bestehend aus einer Erdbrustwehr mit vorliegendem Graben, nicht die gewünschte Feuerwirkung auf den Angreifer haben kann. Durch Geschütze lässt sich allerdings dieselbe bedeutend steigern, doch wird die feindliche Artillerie Alles aufbieten, dieselben zu demontiren, und die feindlichen Schützen werden die Bedienungsmannschaft zu tödten oder am ruhigen Zielen und Schiessen zu verhindern suchen.

Rechnet man noch hinzu, dass der Angreifer, am Grabenrande angekommen, die Schanze umfassen und mit einem überlegenen, concentrischen Feuer überschütten kann, so wird es einleuchten, dass Vorkehrungen getroffen werden müssen, den Angreifer im wirksamsten Bereich der Schusswaffen festzuhalten, so die eigene Feuerwirkung zu erhöhen und die feindliche zu schwächen.

Ist der Angreifer im Graben angelangt, so werden die steilen Erdböschungen zwar ein Hinderniss sein, um mit überlegenen Kräften und dem nöthigen Stoss zum Angriff mit der blanken Waffe auf die Schanzenbesatzung überzugehen; allein wegen des meist stattfindenden Mangels an Bestreichung kann sich der Angreifer im Graben ausdehnen, die nöthigen Vorbereitungen treffen und endlich gleichzeitig von allen Seiten die Brustwehrkrone ersteigen. Ist dies gelungen, so kann er endlich von seiner Uebermacht Gebrauch machen und ohne besondere Einrichtungen im Innern, d. h. Abschnitte oder Reduits, ist die Schanze verloren.

Kurz zusammengefasst haben demnach die nach bisherigen Angaben construirten Schanzen folgende Mängel:

1. wegen der Möglichkeit der schnellen Annäherung bis an den Grabenrand ist ihre Feuerwirkung, also Vertheidigungsfähigkeit, zu gering;
2. wegen des todten Winkels im Graben, dessen beschränkter Tiefe und der geringen Steilheit und Höhe, die man den Erdböschungen des Grabens und der Brustwehr aus bekannten Gründen geben kann, sind sie zu wenig sturmfrei;
3. mit der Ersteigung der Brustwehr ist die Schanze erobert.

Es ist mithin nöthig, Schanzen, welche eine eigene, selbstständige Defensivkraft entwickeln sollen, die demnach im Stande sein müssen, sich eine Zeit lang ohne äussere Unterstützung zu halten, zu verstärken, und zwar

1. indem man durch Hindernisse auf dem Vor- und Umterrain im wirksamen Schussbereich die Annäherung des Feindes an die Schanze, namentlich in geschlossener Ordnung, verhindert, ihn dadurch zwingt, Zeit und Kraft aufzuwenden, um dieselben zu überschreiten und sich ungedeckt dem wirksamen Feuer der Vertheidiger möglichst lange auszusetzen;
2. indem man die Sturmfreiheit erhöht. Dies kann auf zweierlei Art geschehen. Sturmfreiheit ist ein Product der den Sturm verhindernden passiven Hindernissmittel mit deren Bestreichung durch Front- oder Flankenfeuer. Je geringer der eine Factor ist, um so grösser muss der andere werden. Natürlich kann hier nicht absolute Sturmfreiheit gefordert werden, die nur stattfindet, wenn dem Angreifer so hohe und steile Wälle entgegengesetzt werden, dass er sie selbst mit den längsten noch anwendbaren Leitern nicht ersteigen kann, und sie theilweise zerstören muss, um mit den Vertheidigern handgemein zu werden; sondern nur eine relative, d. h. es müssen die Verstärkungsmittel im Graben und an der äussern Brustwehrböschung so gehäuft und angeordnet werden, dass sie mit den im Felde gewöhnlichen, beim schnellen, gewaltsamen Angriff vorhandenen Mitteln nicht oder nur mit viel Zeit- und Kraftverlust überwunden werden können. Ist die dazu erforderliche Zeit gleich der, die das Werk gehalten werden soll, so ist es dann absolut sturmfrei. Diese Verstärkungsmittel der Sturmfreiheit können
 a. entweder in todten Hindernissen im Graben bestehen, oder

b. Vorkehrungen sein, durch welche der Graben bestrichen und der todte Winkel demnach beseitigt werden kann; oder beide Verstärkungen sind combinirt. Die erstern unter a. würde man passive, die zweiten unter b. active Verstärkungsmittel nennen, da ihnen eine eigene active Wirkung auf den Feind inwohnt.

3. Um zu verhindern, dass die Schanze mit der Ersteigung der Brustwehr genommen sei, müssen active Verstärkungsmittel im Innern angebracht werden, die durch ihr Feuer den Feind hindern, in den Hofraum hinabzusteigen, und entweder nur den Rückzug decken, oder eine Wiedereroberung vorbereiten sollen; sie sind schon im §. 137. als Abschnitte und Reduits anticipirt. Endlich

4. sind noch zu den Verstärkungsmitteln die granatsichern Eindeckungen zu rechnen, deren Zweck Erhaltung des Vertheidigungsmaterials ist. Es gehören hieher namentlich die gedeckten Geschützstände und Unterkunften für die Vertheidigungsmannschaft.

So wie einzelne Schanzen der Verstärkung bedürfen, ist sie auch nöthig für ganze Positionen oder Schanzencombinationen. Es gehören hieher namentlich die Sperrung der Zwischenräume isolirter Schanzen und die Annäherungshindernisse vor der Positionsfront und den Flanken. Da aber dergleichen Verstärkungen nur eine vergrösserte Anwendung der bei einzelnen Schanzen angewandten Mittel sind, und theilweise auch dadurch erlangt werden, dass man einzelne Schanzen an sich verstärkt, so brauchen dieselben nicht besonders abgehandelt zu werden, sondern sollen an geeigneter Stelle Betrachtung finden.

Zur bessern Uebersicht werden die Verstärkungsmittel in passive und active eingetheilt werden, und ihre Anwendung und ihr vergleichsweiser Werth oder die Wahl unter ihnen sollen dann folgen.

§. 139.

Die passiven Verstärkungsmittel bestehen entweder in schon vorhandenen Terraingegenständen, Abschnitten im Terrain oder der Terrainformation überhaupt, die man zur Verstärkung der Position oder einer Schanze benutzt, indem man letztere mit erstern so durch Lage und Anordnung der Linien in Verbindung setzt, dass dem Angreifer alle Nachtheile, dem Vertheidiger alle Vortheile aus dieser Combination erwachsen; namentlich würden hier die Grundsätze 1, 3, 4 und 6 des §. 1. besonders zu berücksichtigen sein; — oder das Terrain bietet keine dergleichen Chancen dar, so müssen die Verstärkungs-

mittel durch die Kunst geschaffen werden. Da nun der allgemeine Hauptzweck der passiven Verstärkungsmittel, wie schon im vorigen §. erläutert, Verhinderung der Annäherung des Feindes ist, den sie durch ihr passives Vorhandensein, allerdings in Verbindung mit der Activkraft der Schanze, erfüllen, so nennt man sie auch Annäherungshindernisse, und unterscheidet demnach: natürliche und künstliche.

Zweites Capitel.

§. 140.

Natürliche Annäherungshindernisse sollen

1. die Annäherung des Feindes absolut hindern, oder so erschweren, dass sie nur mit äusserster Kraftanstrengung und mit schmalen Fronten von ihm durchgangen werden können;
2. sie müssen wo möglich so vertheilt und ausgedehnt sein, dass jenseit des Kartätschenbereichs keine günstigen Artilleriestellungen genommen werden können;
3. sie müssen in ihrer ganzen Ausdehnung zu übersehen sein;
4. mithin dem Feinde keine Deckung gegen Kartätschen- und namentlich Flintenfeuer gewähren;
5. nicht durch Witterungseinflüsse verschwinden;
6. die Offensive in oder auch ausserhalb der Stellung zulassen, wenn man sich nicht auf stricte Defensive beschränken will oder kann.

Da die natürlichen Bewegungshindernisse im Terrain liegen oder dasselbe mit bilden, so werden sie am zweckmässigsten eingetheilt in solche durch: Gewässer, Unebenheit des Bodens, durch Bewachsungen, Bebauungen und durch Cultur des Bodens.

Da ferner ein Hinderniss verschiedenen Werth, je zur Deckung der Front, der Flanken und gegen Umgehung hat, so werden dieselben in diesen drei Richtungen betrachtet werden.

§. 141.

Die Gewässer sind die bedeutendsten Bewegungshindernisse in ihren verschiedenen Formen, als: fliessende Gewässer, stehende Gewässer und Weichland. Da sie bei hinreichender Breite 20', und Tiefe 5—6', entweder eine absolute Unpassirbarkeit besitzen, oder nur sehr schmale Uebergänge,

also auch nur ein langsames Vordringen in schmaler Front zulassen, erlauben sie dem Vertheidiger, sobald der diesseitige Ausgang des Uebergangs noch von seiner Wirkungssphäre (Feuer- oder Offensivbereich) geschnitten wird, mit geringer Macht einen weit überlegenen Feind aufzuhalten.

Bäche, sobald sie felsige oder morastige Ufer haben oder in Thalniederungen fliessen, die einer künstlichen Anstauung ihrer Wassermasse günstig sind, können sowohl zu Front- als Flankendeckungen benutzt werden. Für einzelne Schanzen sind sie namentlich zweckmässig zu benutzen, wenn sie senkrecht auf die feindliche Angriffsfront, und von daher fliessend, liegen, durch das Glacis oder Dämme in der Nähe zu Ueberschwemmungen (siehe §. 180.) aufgestaut sind, und so den feindlichen Angriff in zwei, der Unterstützung beraubte Hälften theilen; die Offensive ist dann äusserst begünstigt.

Flüsse, die breit, tief und reissend sind, geben, namentlich wenn das besetzte Ufer das jenseitige überhöht, vortreffliche Flankenanlehnungen, da der Angreifer sie nicht ohne viele Voranstalten, die bei gehöriger Bewachung bald zu entdecken sind, überschreiten kann. Für die stricte Defensive gewähren sie eine gute Frontdeckung, gestatten die Offensive aber nur dann, wenn man an einem Orte eine Brücke und deren beide Enden in der Gewalt hat. Für Verschanzungen am diesseitigen Ufer sind sie das beste Hindernissmittel; sie dürfen aber nicht breiter als die Kartätschenschussweite sein, weil sonst deren Wirkung auf das jenseitige Ufer Null wäre. Sie gestatten demnach die Schanzen nur zur Deckung, ihrem Profile nach, einzurichten. Schanzen am jenseitigen Ufer werden durch Rücken- und Flankenanlehnung durch den Fluss verstärkt; auch giebt er das Mittel, die Schanzgräben mit Wasser zu füllen und so die Sturmfreiheit äusserst zu erhöhen.

Ueberhaupt treten Schanzen stets in Beziehung zu Flüssen, sobald diese als Verstärkungsmittel gebraucht werden. Im angewandten Theile siehe das Nähere.

Seen und Teiche geben eine gute Flankendeckung, sobald sie gehörigen Umfang haben, oder mehrere derselben kettenartig, mit Abflüssen verbunden, neben einander liegen. Zu ihrer Umgehung bedarf der Feind dann viel Zeit, was erlaubt, die nöthigen Gegenanstalten zu treffen. In der Front sind dergleichen stehende Gewässer stets nützlich; sie ersparen Truppen, erlauben daher an minder geschützten Orten mit grösserer Kraft aufzutreten und sind stets Bewegungshindernisse für den Feind, so wie Flankenanlehnungen für Theile der Schlachtlinie. Für einzelne Schanzen können Seen oder Teiche ausserordentlich wichtig werden, wenn sie, selbst in kleinerer Aus-

dehnung, auf den Zugängen zu schwächern oder schwach zu haltenden Punkten liegen, oder die Schanze inselartig absondern, sie gegen jeden Sturm schützen und doch die Feuerwirkung auf das Umterrain gestatten.

Weichland, als Bruch, Sumpf und Morast, besitzt dieselben Eigenthümlichkeiten wie die stehenden Gewässer. Es ist namentlich zu Frontdeckungen, selbst bei geringerer Breite, geeignet, und kann dadurch von hohem Nutzen werden, dass es sich oft nicht von der Ferne erkennen lässt, den Feind also leicht zu grössern Offensivunternehmungen verleitet, die nun plötzlich abgebrochen werden müssen, was stets grosse Verluste nach sich zieht. Einzelne trockene Stellen im Weichland erlauben oft die Anlage vorzüglich gedeckter Schanzen, da Morast die feindliche Feuerwirkung, namentlich die der Artillerie, bedeutend schwächt. Ausserdem werden zur Vertheidigung einzelner, auf Dämmen durch das Weichland führender Strassen Schanzen sehr gut gelegene Plätze finden. Sie haben nur einen Angriffsweg, der leicht mit überlegenem Feuer zu bedecken ist, das sehr wirksam sein wird, da der Feind nur in schmaler Front und grosser Tiefe vordringen kann. Aus diesem Grunde ist hier auch die Offensive sehr begünstigt.

Bei Weichland hat man sich zuvor ganz besonders von der wirklichen Unwegsamkeit zu überzeugen, und ob dasselbe nicht in Folge grosser, plötzlicher Dürre wegsam wird, ehe man auf dessen Ungangbarkeit disponirt.

Die Kunst kann bei einzelnen gangbaren Stellen oft durch Grabenziehen oder Verschüttungen von Zuflüssen die Ungangbarkeit herstellen, sowie künstlich Weichland erzeugen (siehe Versumpfung §. 192.).

Es ist bei allen Hindernissen durch Gewässer darauf Rücksicht zu nehmen, welche Witterungsverhältnisse, ob Dürre, Regen oder Frost obwalten, oder in der Zeit, in welcher das Hinderniss benutzt werden soll, zu erwarten stehen, und wie diese Verhältnisse einwirken.

§. 142.

Die Unebenheiten des Bodens, in ihren allgemeinen, grossen Formen betrachtet, bilden überhaupt das ganze Kampfterrain, und influiren auf die Kampfweise überhaupt und auf die Anordnung der Position selbst. Sie sind zwar Hindernisse für den Angreifer, allein auch für den Vertheidiger, indem sie die Uebersicht gefährden und vermöge der Vertiefungen und Erhebungen den Angreifer decken. Es kann daher hier nur von einzelnen Theilen der Unebenheiten des Bodens die Rede sein, die als Bewegungshindernisse oder zur Steigerung des

Feuereffects wirken. Hieher gehören die Bergböschungen, Felsen, tiefe Gründe und Thäler.

Bergböschungen oder Bergabhänge sind, je nach dem Grade ihrer Steilheit, grössere oder geringere Bewegungshindernisse, namentlich für Reiterei und Artillerie. Von 20° aufwärts hören die Bewegungen in geschlossenen und geordneten Massen auf; bei 45° sind Böschungen als ungangbar zu betrachten. Aber auch von 5° — 20° bleiben sie immer Bewegungshindernisse, namentlich wenn sie sehr lange Flächen ohne Absätze bilden. Die Truppen ermüden, kommen aus einander und ausser Athem, und müssen sich jedenfalls zum Angriff erst formiren, der nicht mit dem nöthigen Anlauf geschehen kann. Der Angreifer bleibt daher länger dem wirksamen Feuer des Vertheidigers ausgesetzt, das bergab bis 10° für Artillerie und bis 15° für Infanterie äusserst wirksam ist, während der Schuss aufwärts fast unwirksam wird. Auch der Offensivstoss ist bergab und namentlich in dem Moment sehr wirksam, wo der Angreifer sich sammelt. Dies Alles weist darauf hin, dass lange, nicht zu steile Böschungen vor der Front, sobald sie nicht ein- oder ausgebogen sind und überall gut bestrichen werden können, ein gutes, obgleich nicht absolutes Bewegungshinderniss sind und die Stellung verstärken. Am besten ist es, wenn sich an ihrem Fusse eine unbedeckte Ebene ausbreitet, die die Bewegungen des Feindes übersehen lässt. Als Flankenanlehnung dienen sie nur, wenn sie, wie bei der Front, verschanzt und besetzt sind.

Steile Felswände, tiefe Gründe und Thäler sind, wenn sie schwer oder nicht ersteigliche Seitenwände haben, als Flankenanlehnungen sehr brauchbar, doch müssen sie ebenfalls verschanzt, und, wenn auch schwach, besetzt werden. Vor der Front sind sie nur dann von Nutzen, wenn ihr Fuss oder ihre Sohle der Länge nach bestrichen werden kann, weil sie sonst die feindlichen Bewegungen nicht hindern; auch dürfen sie nicht vor der ganzen Front hingehen, wenn eine Offensive möglich sein soll. Fast immer fliessen in Gründen Flüsse oder Bäche, deren Beschaffenheit mit über die Grösse des Hindernisses entscheidet.

§. 143.

B e w a c h s u n g e n, als Büsche und Wälder, sind nur insofern als Bewegungshindernisse zu betrachten, als sie die Masse der Truppen auf durch sie führende gebahnte Wege verweisen, und so die Gefechtsordnung allerdings zeitweise aufheben; allein der Vertheidiger ist in demselben Falle, es erwächst ihm daher kein Vortheil. Sie verhindern die Uebersicht der feind-

lichen Truppenbewegungen in und hinter dem Walde, sind daher als Flankenanlehnungen, selbst wenn sie besetzt und verschanzt, so wie verhauen sind (d. h. durch kreuzweis über einander gestürzte Bäume ungangbar gemacht) gefährlich; als Frontdeckungen sind sie zu benutzen, wenn sie sich zu Verhauen eignen oder, kurz über dem Boden abgesägt, durch die stehen bleibenden Stumpfe das Terrain für Cavalerie und Artillerie unwegsam, für Infanterie schwer gangbar machen. In der Frontlinie sind oft kleinere Wälder oder grössere Gebüsche als ein Vorhang zum Verbergen der Manöver erwünscht, und kann in ihnen ein örtlicher Widerstand geleistet werden. Für Schanzen sind sie nützlich, indem sie das nöthige Material zu Verkleidungen etc. liefern; sonst sind sie in deren Gewehr- und Kartätschbereich schädlich, da sie Deckung gegen das Feuer gewähren. Sie müssen also im Feuerbereich rasirt werden, und bilden dann, wie oben, ein gutes Hinderniss verbunden mit Verhauen; doch sind dies schon künstliche Hindernisse. Sie gestatten der feindlichen Artillerie wenig oder keine guten Positionen gegen die Schanze.

§. 144.

Bebauungen, als Mauern, Häuser, Gehöfte, Dörfer und Städte, sind nur Bewegungshindernisse für den Raum, den sie einnehmen, und indem sie die Truppen abzubrechen oder in engen Wegen und Gassen zu marschiren nöthigen. Sie verbergen und decken aber die feindlichen Bewegungen, erlauben ungesehen Truppenmassen hinter ihnen zu concentriren und sind daher vor der Front schädlich. Sie müssen demnach in die Vertheidigungslinie gezogen werden, oder man muss von ihnen so weit abbleiben, dass die Nachtheile der Ueberraschung wegen beschränkter Uebersicht verschwinden.

Als Flankenanlehnungen, wenn sie verschanzt und gehörig besetzt sind, gewähren sie oft hohen Nutzen. Im Falle der Besetzung treten sie in die Kategorie der befestigten Posten, und werden dort abgehandelt werden.

Als Hindernisse des Zugangs sind Baulichkeiten durch Inbrandstecken zu benutzen, doch muss dies im richtigen Moment geschehen und die Gebäude dürfen nicht massiv sein.

§. 145.

Die Cultur des Bodens durch Menschenhände schafft ebenfalls Bewegungshindernisse auf dem Terrain, so wie Gegenstände, welche die Feuerwirkung begünstigen oder schwächen. Sie würden in drei Richtungen zu betrachten sein, nämlich:

1. wirkliche Bewegungshindernisse,
2. als die Umsicht gefährdende,
3. als deckende Gegenstände.

Die Resultate der Bodencultur sind: Feldfrüchte, namentlich sind hohes Korn und dicke Krautfelder zu beachten; ferner Wein- und Hopfenbau und locale Cultur, wie Reisfelder, die stets unter Wasser gehalten werden, oder, wie im nördlichen Deutschland und Schleswig-Holstein, die Umfriedigung der Felder mit niedrigen Dämmen, auf deren Kronen dichte Hecken von Dornen- oder Haselgebüsch stehen (sogenannte Knicks) u. s. w.

Hohes Korn etc. kann nicht als Bewegungshinderniss betrachtet werden, eben so wenig deckt es positiv gegen Feuer; allein es verbirgt feindliche Schützen, macht daher das Zielen auf sie unmöglich, und erlaubt ihnen nahe heranzukommen. Hohe Feldfrüchte dürfen daher niemals im Feuerbereich der Schanze geduldet werden.

Wein- und Hopfenanlagen sind entschiedene Hindernisse für Massenbewegungen, erschweren aber ebenfalls die Uebersicht, geben Deckung, und sind für Infanterie in ausgedehnter Ordnung zu durchgehen und dannn selbst für den Angreifer vortheilhaft. Sie taugen daher nicht zu Flankenanlehnungen, können aber vor der Front, wenn man ihr jenseitiges Ende übersehen kann und sie ausser Flintenbereich liegen, vortheilhaft sein, indem sie die feindlichen Bewegungen hemmen, namentlich die Anwendung von Cavalerie und Artillerie erschweren und die Truppen nöthigen, oft abzubrechen und wieder aufzumarschiren; sie können so auch die Offensive begünstigen, wenn sie nur schmale und wenige Durchgänge zu der Vertheidigungsposition haben.

Reisfelder, Knicks etc. können ein Terrain oft ganz ungangbar machen, oder wenigstens die Massen auf einzelne Strassen verweisen; dies giebt ihnen Werth als Flankendeckung im erstern und Frontdeckung im zweiten Falle.

Drittes Capitel.

1. Von den künstlichen Annäherungshindernissen.

§. 146.

Wenn natürliche Hinderniss- oder Verstärkungsmittel fehlen, oder eine ungünstige Lage zur Aufstellung deren Benutzung

verbietet, muss man dieselben durch künstliche Hindernisse zu ersetzen suchen. Dieselben können selten oder nie die Ausdehnung und Stärke erhalten, wie die natürlichen, weil dazu eine ausserordentliche Zeit, Arbeit und eine ungewöhnliche Menge Material erforderlich wäre.

Es folgt daraus, dass sie mehr zu örtlichen Verstärkungen einzelner Punkte und zu der grösserer Fronten oder Positionen nur dann dienen, wenn sie natürliche Hindernissmittel ergänzen.

Künstliche Hindernisse sind daher zur Verstärkung einzelner Schanzen ganz besonders wichtig, besonders da man sie anordnen kann, wo man es für nöthig hält, und nicht, wie bei den natürlichen, an gewisse Linien gebunden bleibt. Sie finden demnach hauptsächlich Anwendung bei der offensiven Vertheidigung von Positionen zur Erhöhung der Defensivkraft einzelner Punkte, d. i. Schanzen; zur Sperrung von Zugängen und zur Verbindung einzelner Schanzen bei einer strictern Defensive.

Sie müssen folgenden Anforderungen entsprechen:

1. Sie dürfen vom Feinde nicht umgangen werden können, sondern er muss gezwungen sein, sie zu überschreiten, will er überhaupt mit dem Vertheidiger handgemein werden.
2. Sie dürfen eine Ueberschreitung nicht zulassen, sondern müssen den Feind zwingen, sie durch Menschenhände wegzuräumen; dies muss so schwierig und zeitraubend als möglich sein und demnach nur schmale Wege durchzubahnen gestatten.
3. Diese Wegräumung und das Durchgehen durch die geöffneten Communicationen soll nur unter dem nahen, kräftigen und concentrirten Feuer der Schanze erfolgen dürfen.
4. Der Feind muss sie aus der Ferne nicht wahrnehmen, jedenfalls aber weder durch directes, noch Wurffeuer oder Inbrandschiessen sie zerstören können.
5. Sie dürfen weder das Front- noch Flankenfeuer der Schanze durch ihre räumlichen Anordnungen schwächen; dasselbe soll vielmehr über sie hinweggehen; noch dürfen sie todte Winkel verursachen, in denen der Angreifer Deckung fände.
6. Sie sollen die Offensive der hinter und neben der Schanze stehenden Truppen nicht hindern, diese vielmehr begünstigen und
7. müssen sie schnell, leicht, also auch von ungeübten Leuten, herzustellen sein, kein schwer zu beschaffendes Material und dieses überhaupt nicht in unverhältnissmässi-

ger Menge erfordern, auch an der schon fertigen Schanze anzubringen sein.

Um sie nach einer gewissen Ordnung kennen zu lernen, ist es am zweckmässigsten, sie nach dem Hauptmaterial, aus welchem sie bestehen, zusammenzuztellen, nämlich: Erde und Stein, Holz, Metalle und Wasser.

Hindernisse von Erde und Stein.

§. 147.

Das gewöhnlichste unmittelbare Hinderniss der Annäherung an Brustwehren ist der vor diesen herumlaufende sogenannte Hauptgraben. Welche Beschaffenheit ein solcher haben muss, wenn er dem Feinde ein wirksames Hinderniss gegen Annäherung und Uebersteigung der Brustwehr werden soll, ist bereits in dem ersten Abschnitte (§. 26.) auseinandergesetzt worden.

Der mit der gewöhnlichen Grabenform nothwendig verknüpfte Mangel bleibt, wie schon §. 138. erwähnt wurde, der todte Winkel. Seine Beseitigung ist §. 138. abgehandelt. In den folgenden §§. sollen die Hindernisse besonders angezeigt werden, welche hauptsächlich geeignet sind, das Hineinspringen in den Graben zu erschweren und das Erklimmen der Brustwehr zu behindern.

§. 148.

Das Hinderniss der Annäherung, welches der gewöhnliche Graben dem Feinde ist, sucht man zuweilen noch dadurch zu verdoppeln, dass man die Schanzen in einer Entfernung von 30—40 Schritt vor dem Hauptgraben noch mit einem zweiten Graben umgiebt. Ein solcher Graben erhält dann den Namen Vorgraben und muss, wenn er noch ein Hinderniss für das vorrückende Fussvolk sein soll, wenigstens 6′ tief und 10′ breit sein.

Damit ein solcher Vorgraben von dem vorrückenden Feinde nicht zum Ruhepunkt und Sammelort zu benutzen ist, muss er, seiner ganzen Länge nach, eingesehen und bestrichen werden können. Daraus geht hervor, dass die gewöhnliche Grabenform zu Vorgräben bei Werken mit blos ausspringenden Winkeln nicht anwendbar ist, sondern dass man diese nur bei solchen Befestigungen anwenden kann, welche den Vorgraben mit in die flankirende Vertheidigung einschliessen. Bildet dieser dabei auch eingehende Winkel, wie Taf. V. Fig. 1., so wird es nothwendig, ihn an diesen Stellen rampenförmig an der Escarpe abzustechen, wie *rr* andeutet, um den todten Winkel

auch dort wegzuschaffen und die ganze Grabensohle entweder mit Gewehrfeuer oder mit Kartäschen bestreichen zu können, zu welchem letztern Zwecke, um ein möglichst rasirendes Feuer zu erhalten, die Geschütze an den entgegenstehenden Theilen der Brustwehren hinter Scharten aufzustellen sind, wie ebenfalls Fig. 1. anzeigt.

Das eben Gesagte gilt auch von solchen Vorgräben, die vor isolirten Werken mit blos ausspringenden, z. B. vor Fleschen oder Lunetten, angebracht sind, wenn diese von andern, rückliegenden Befestigungen flankirt werden sollen.

Alle aus dem Vorgraben gehobene Erde muss um denselben eben verbreitet, oder zur Ausfüllung vorhandener Tiefen, und überhaupt zum Ausgleichen des Terrains vor der Schanze verwendet werden.

§. 149.

Sollte keine rasirende Bestreichung des Vorgrabens möglich sein, so ist er nur als Hinderniss nützlich, wenn er mit Wasser gefüllt werden kann, dessen Zufluss in der Gewalt der Vertheidiger ist. Dann giebt er aber auch ein vortreffliches Hinderniss, wie z. B. die misslungenen Angriffe der Schleswig-Holstein'schen Armee auf Friedrichstadt im Monat October 1850 beweisen, die an den vielen mit Wasser gefüllten Abzugsgräben, welche vor der Vertheidigungsfront lagen, hauptsächlich scheiterten.

Die grosse Längenausdehnung, die ein Vorgraben wegen seiner Entfernung vom Hauptwerke erhält, die bedeutende Zeit und Arbeit, die seine Aushebung auch im günstigsten Boden beansprucht, endlich die Möglichkeit, dass nach Demontirung der flankirenden Geschütze der Angreifer sich wie in einem gedeckten Gange hart vor der Schanze festsetzt und durch schnelle Seitendeckungen dort behauptet, lassen den Vorgraben in der erwähnten Form nicht als ein Hindernissmittel erscheinen, das zur künstlichen Herstellung sich eignet; wohl aber lassen tiefe Hohlwege, Ravins, Feld- und sogenannte Landgräben, wenn man sie vorfindet, sich als Vorgräben benutzen und herrichten; doch ist es dann unerlässlich für ihre Flankirung, vielleicht durch gedeckt liegende, eingeschnittene Batterien zu sorgen. An Flüssen finden sich oft todte Arme, in Niederungen Abzugsgräben etc., die mit geringer Arbeit zu nassen Vorgräben sich herrichten lassen. Dies muss man benutzen, ja vielleicht die Schanzenanlage danach disponiren, denn der Angreifer wird dann gezwungen, dergleichen Gräben im heftigsten Feuer zu überbrücken, über diese engen Wege vorzugehen, sich zu entfalten und nun erst den Angriff zu ver-

suchen. Es leuchtet ein, wie gross hierbei der Verlust sein wird, und wie durch rechtzeitige und kräftige Offensivstösse, selbst mit kleinen Abtheilungen, das Debouchiren zu hindern ist. Diese Art Vorgräben sind daher hauptsächlich für Linien- oder Frontverschanzungen bei allgemeiner stricter Defensive anwendbar; die Offensive soll und kann nicht über sie hinausreichen.

§. 150.

Häufiger bedient man sich des Vorgrabens nicht als Hinderniss an sich, sondern nur zur gedeckten Aufnahme anderer Hindernisse, die man dem feindlichen Auge oder Feuer entziehen will, entweder um den Angreifer glauben zu machen, es seien keine Hindernisse vorhanden und ihn so zu Uebereilungen zu verleiten, oder um namentlich Hindernisse von Holz zu decken oder dieselben tiefer zu legen, damit sie das Feuer der Schanze nicht maskiren. Ein solcher Vorgraben bedarf einer kräftigen Bestreichung, die man, da er die Schanze ganz oder theilweise umgeben muss und auch für isolirte Schanzen mit blossem Frontalfeuer anwendbar sein soll, nur durch Frontalfeuer erzielen kann. Es wird zu diesem Zwecke die Glacisabdachung unter den Horizont so weit verlängert, bis eine für den Vorgraben erforderliche Tiefe in dieser Verlängerung, oder auch um 2' darunter, entsteht. Diese unter dem natürlichen Horizont verlängerte Glacisabdachung bildet sonach die Escarpe des Grabens. Wird nun die Contrescarpe so steil wie möglich abgestochen, und die aus dem Graben erhaltene Erde zur Anschüttung beider Glacis benutzt, Taf. V. Fig. 4. u. 9., so hat man dann einen Vorgraben erhalten, der überall wirksames Frontalfeuer und nirgends einen todten Winkel besitzt.

Die Krete des Vorglacis muss ebenfalls 5—6' unter der Brustwehrkrete liegen und seine Abdachung vollkommen von dieser bestrichen werden können.

Taf. V. Fig. 2. stellt den Grundriss, Fig. 4. und 9. das Profil solcher Spitzvorgräben mit Hindernissen dar, die der Aufräumung fast gänzlich entzogen sind und nun den Angreifer am Rande des Vorgrabens im wirksamsten Gewehr- und Kartätschfeuer festhalten; selbst eine Ueberbrückung muss in diesem Feuer stattfinden.

Ein dergestalt bestrichener und mit Hindernissen auf der flachen Escarpe versehener 6—9' tiefer Vorgraben ist als eines der besten Hindernissmittel gegen die Annäherung an die Contrescarpe des Hauptgrabens zu betrachten und anzuwenden, sobald die Zeit die allerdings nicht unbeträchtliche Erdarbeit gestattet.

Wolfs-Gruben.

§. 151.

Um dem Feinde die Ueberschreitung eines Terrainstreifens zu wehren oder zu erschweren, hebt man auf diesem mehrere Reihen runder oder eckiger, nach unten spitz zulaufender Erdlöcher schachbretförmig aus. In die Mitte ihrer Bodenfläche wird ein langer, 3 — 4'' starker, oben zugespitzter Pfahl fest eingeschlagen. Man nennt sie Wolfsgruben. Die aus den Gruben ausgegrabene Erde ist am vortheilhaftesten zu verstreuen oder zu Ausfüllung und dergleichen zu verwenden, nicht aber, wie es sonst geschehen, auf den Zwischenräumen aufzuhäufen, weil sonst der Feind sogleich das Material zu ihrer Ausfüllung bei der Hand hat. Die frei bleibenden Zwischenräume sind dann, um das Durchziehen des Fussvolks zu hindern, dicht mit zugespitzten Pfählchen von ungleicher Länge, etwa 1—2' über der Bodenfläche vorstehend, zu bespicken.

Der Hauptvortheil der Wolfsgruben ist, dass sie auch von ungeübten Arbeitern mit dem gewöhnlichen Schanzzeug leicht und schnell gefertigt werden können, und ausser den Pfählchen kein Material in Anspruch nehmen, dass sie bei einer genügenden Anzahl Reihen und im Bereich des wirksamsten Feuers schwer zu überschreiten sind und bei richtiger Anlage dem Angreifer keine Deckung bieten.

Damit nämlich sie nicht zur Festsetzung für Plänkerer dienen können, giebt man ihnen entweder eine Tiefe von 5—6', bei 5—6' oberer Quadratseite oder Durchmesser und 1'—1½' unterem Durchmesser, und nennt sie dann grosse Wolfsgruben; oder man macht sie 2—3' oben weit und tief, bei 1' unterem Durchmesser, und nennt sie kleine. Die grossen sollen vermöge ihrer Tiefe den Gebrauch des Gewehrs nicht erlauben, die kleinen keine Deckung gewähren und der Pfahl das Festsetzen nicht gestatten.

Nur im guten festen Boden lassen sich Wolfsgruben anwenden, nicht im Sande oder in lockerer Erde, weil sonst die Seitenböschungen noch unter der Arbeit einstürzen und die Gruben unten verschütten, wo sie alsdann kein Hinderniss mehr bleiben.

Taf. V. Fig. 5ª. stellt grosse viereckige, Fig. 5ᵇ. grosse runde Wolfsgruben im Grundriss und Fig. 6. im Profil dar; Fig. 6. die kleinen.

§. 152.

Gewöhnlich legt man die Wolfsgruben an:

1. Vor den Graben von Verschanzungen, gewöhnlich vor

den ausspringenden Winkeln, in den unbestrichenen Räumen, in einem Abstande von etwa 20—30 Schritt, oder auch am Fusse des Glacis, siehe Taf. V. Fig. 3., um den Feind beim Vorrrücken dadurch im wirksamsten Kleingewehrfeuer aufzuhalten. Können sie bei einer solchen Lage noch mit Kartätschen flankirt oder von Bankbatterien der Spitzen beschossen werden, so wird ihre Passage den Feind viel Menschen kosten. Hierzu wählt man die kleinen Wolfsgruben, und ordnet sie in 7—10 Reihen hinter einander an. Grosse würden doch mit Nachhülfe von Pionnieren zur Deckung und Festsetzung von Schützen sich benutzen lassen. Dieselben kommen daher immer in den Kartätschbereich zu liegen, d. h. auf 400 — 600 Schritt vor der Schanze.

2. Auf den Grabensohlen, besonders der spitzzulaufenden Vorgräben, wie Taf. V. Fig. 4. im Profil und Fig. 2. im Grundriss zeigt, und auf breiten Grabensohlen der Hauptgräben. Hierzu sind grosse Wolfsgruben am besten.

3. In die Zwischenräume von Werken, um wenigstens die feindliche Reiterei vom Durchbrechen abzuhalten. Man führt sie alsdann nach ausspringenden Winkeln, um sie gut zu flankiren, und verwendet dazu grosse Wolfsgruben in 2 Reihen gegen Cavalerie und in 3 Reihen gegen Infanterie; siehe Taf. X. Fig. 7. die Verbindung der Schanzen *a* und *b*. Um in die Offensive überzugehen, lässt man dicht an einer Schanze einen Durchgang, den man nach Taf. V. Fig. 25. anordnen kann.

4. Zur Sperrung von Défilées, als z. B. vor Brücken, Dämmen, Hohlwegen u. s. w., und zwar grosse Wolfsgruben in 3 Reihen im Kartätschbereich und kleine in 7 — 10 Reihen im Flintenbereich.

5. Zum Schluss der Kehlen offener Werke gegen Reiterüberfälle. Hier muss ein Durchgang gelassen werden, der mit andern Hindernissen leicht zu schliessen und zu öffnen geht; 2 Reihen grosser Wolfsgruben genügen. Taf. V. Fig. 25.

Anmerkung. Viereckige Wolfsgruben bedecken die Hälfte des damit versehenen Terrainstreifens, runde $^2/_3$ desselben, letztere sind auch leichter herzustellen, da die scharfen Kanten der umgekehrten Stumpfpyramiden wegfallen, sie auch nicht so leicht bei der Arbeit einstürzen, wie die erstern, die mit den Ecken zusammenstossen, wo die stehen bleibenden Erdkeile am schwächsten sind.

§. 153.

Eckige und spitze Bruchsteine, wenn sich dergleichen in der Nähe von Verschanzungen vorfinden, können auch als Annäherungshinderniss verwendet werden, indem man sie z. B. auf Grabensohlen oder an solchen Stellen anbringt, wo der Feind einen Sprung machen muss; auch dienen sie dazu, Furthen zu verderben oder Hohlwege und dergleichen auf längere Zeit ungangbar zu machen. Bei ihrer Anwendung nahe vor Verschanzungen dürfen sie nie dem feindlichen Kanonenschuss ausgesetzt sein, weil sonst die durch die Kugeln losgerissenen Stücke auf die Vertheidiger wie ein Kartätschenschuss wirken.

Hindernisse von Holz.

§. 154.

Das Holz ist dasjenige Material, welches die mannichfachste Anwendung zu Hindernissen und Verstärkungsmitteln findet. Es wird verwendet als ganze Bäume, Baumäste und Strauchwerk; ferner als Stammholz in verschiedener Stärke, und endlich auch noch in künstlichern Zurichtungen. Die vorzüglichsten der davon anzufertigenden Hindernisse sind die Verhaue, die Pallisaden, die Sturmpfähle, die kleinen Pfählchen, die spanischen Reiter, die Barrièren, Thore und Pforten.

§. 155.

Die Verhaue werden von Bäumen oder Aesten und Strauchwerk angefertigt, wonach man Baum- und Ast- oder Strauchverhaue unterscheidet. Sie bestehen entweder aus mehrern Reihen umgehauener Bäume, die, mit ihren Wipfelenden nach dem Feinde zu, kreuzweis über einander gefallen oder geworfen sind, oder aus fest mit dem Boden verbundenen, dicht an und über einander gelegten spitzen Aesten oder dornigem Strauchwerk in einer solchen Breite, dass die Ueberschreitung der damit bewehrten Terrainstrecke ohne Aufräumung des Verhaues unmöglich ist.

Die Baumverhaue werden, je nachdem die Bäume da liegen bleiben, wo sie gefällt werden und ihre Verbindung mit den stehenbleibenden Wurzelstöcken, also auch mit dem Boden, nicht aufgehoben wird, sondern in den undurchschnittenen Holzfasern besteht, — natürliche; oder, je nachdem die Bäume gefällt, nach einem entferntern Ort transportirt, dort der Verhau durch künstliche Befestigung derselben an dem Boden hergestellt wird; — geschleppte oder Schleppverhaue genannt.

§. 156.

1. Der natürliche Verhau.

Ein zu einem solchen Verhau brauchbares Gehölz muss nicht viel Strauchwerk enthalten, auch darf es nicht aus zu starken einzelnen Bäumen bestehen. Stämme von ungefähr 1' Dicke, die möglichst dicht beisammen stehen, eignen sich hierzu am besten.

Um in einem solchen Gehölze den Verhau anzufertigen, bezeichnet man die Richtung der äussern und innern Grenze desselben, indem man die darin hinlaufenden Bäume anhaut, und beginnt dann das Fällen an der vordern oder dem Feinde zugekehrten Seite, nachdem alles Strauchwerk zuvor niedergehauen worden, dergestalt, dass die Bäume kreuzweis über einander fallen, wobei zu beachten, dass der gefällte Baum mit den Holzfasern am Stammende hängen bleibt, wodurch das Aufräumen ungemein schwierig wird. Sind die Wipfel sehr gross, so ästet man sie, wenn die Zeit dazu vorhanden ist, aus, indem man die schwachen Aeste ganz abhaut und die stärkern zuspitzt. Ein solcher Verhau muss, wenn man sich auf seine Widerstandfähigkeit allein soll verlassen können, wenigstens 30—50 Schritt breit werden; ist er aber gut bestrichen, so sind schon einige Reihen Bäume dem Feinde ein grosses Hinderniss. Eine möglichst grosse und gleichförmige Dichtheit des Verhaues ist Hauptbedingung, man wird mithin lichte Stellen vorher durch die nöthigen Stämme und Aeste ausfüllen lassen, ehe man das Fällen der Bäume zum eigentlichen Verhau vornimmt. Hierzu eignen sich am besten die Bäume, welche vielleicht vor dem Waldrande oder der Verhaugrenze einzeln zerstreut stehen.

2. Der geschleppte Verhau.

Man wählt dazu ½ bis höchstens 1' starke, 15—20' lange Stämme, die man fällen, gleich im Walde von den kleinern Zweigen befreien, die stärkern Aeste aber scharf zuspitzen lässt. Die so vorgerichteten Bäume werden nachher, am besten durch Pferde, bis zum Bauplatz geschleift, dort mit den Wipfelenden nach dem Feinde zu gekehrt, und mit den Stammenden kreuzweis oder schachbretförmig in Reihen so über einander gelegt, dass die hintere Reihe die vorderste übergreift. Man schleppt auf diese Weise 3—6 Reihen ohne Abstand hinter einander, die vorderste Reihe zuerst. Um das Aufräumen eines solchen Verhaues, welches leichter als bei einem natürlichen möglich wird, wo die Stämme an den Stammenden hängen bleiben, zu erschweren, müssen die Stammenden durch darüber übers Kreuz, oder zwischen vorstehende Aststummel einge-

schlagene Pfähle und durch darüber gelegte schwache Baumstämme oder Stangenholz, die man auch durch Astgabelungen, sogenannte Zwiesel, hindurch schiebt, befestigt werden. Taf. V. Fig. 8a. und 8b. zeigt einen dergleichen Verhau mit seiner Befestigung in der Seiten- und Ober-Ansicht, Fig. 8c. desgleichen, die Bäume in Reihen gelegt.

Hinsichtlich des Widerstandes, der grössern Mühe und Zeit zur Anfertigung, steht der geschleppte Verhau dem natürlichen allemal nach. Der natürliche ist leicht und schnell herzustellen und äusserst schwer aufzuräumen, gewährt aber allerdings den feindlichen Schützen Deckung und maskirt das Feuer der Schanze, da er sich mehrere Fuss über den Boden erhebt. Er ist natürlich nur am Rande und im Innern von Wäldern oder Gebüschen anwendbar; doch lassen sich auch Alleen, Obstanlagen, und die oft an Bächen stehenden Bäume zu natürlichen Verhauen benutzen, die, obgleich leichterer Art, doch bei gehöriger Bestreichung sehr gute Hindernisse, namentlich gegen Cavalerie, abgeben und in kurzer Zeit herzustellen sind.

Der geschleppte Verhau ist schwieriger und langsamer herzurichten, weshalb man nicht über 1000 bis 1500 Schritt die Bäume schleppen sollte; er ist leichter aufzuräumen, aber noch ein sehr gutes Hinderniss, bedarf jedoch einer kräftigern Bestreichung, als der natürliche.

§. 157.

Da Baumverhaue vermöge ihrer Erhebung über den Boden und der deckenden Holzstämme dem Angreifer Deckung gewähren und das Frontalfeuer maskiren, ferner auch der partiellen Zerstörung durch feindliches Kugel- und Granatfeuer ausgesetzt sind, so können sie als Bewegungshindernisse nur an solchen Stellen auf dem Vorterrain benutzt werden, wo sie tiefer als die Verschanzung gelegen sind und gedeckt liegen, so dass deren Frontalfeuer ungehindert darüber hinweggeht; oder sie müssen, wenn sich dergleichen Terrainformationen nicht finden, längs ihrem vordern Rande durch kräftiges Flankenfeuer bestrichen werden.

Dies weist ihnen folgende Stellen an:

a. Auf dem Vorterrain:

1. zur Sperrung von Hohlwegen und Defiléen;
2. zur Ausfüllung und Ungangbarmachung von Gräben;
3. am Fusse oder auf der Böschung verschanzter Höhen; sobald die Schanze hoch genug liegt, um über den Verhau hinweg das Terrain bestreichen zu können; oder

b. an solchen Stellen, wo er weder Deckung gewährt,

noch das Feuer maskirt und an sich gedeckt liegt, und zwar:

4. zur Sperrung der Zwischenräume isolirter Werke;
5. zum Schliessen der Kehle offener Werke.

§. 158.

1. Zur Sperrung von Hohlwegen, Schluchten, Gründen und Thälern, die dem Angreifer gedeckte Annäherungswege böten und nicht vollkommen der Länge nach bestrichen werden oder nicht stark besetzt werden können, dient sowohl der natürliche als geschleppte Verhau. Am zweckmässigsten ist es hierbei, den Eingang kräftig zu bestreichen. Je weniger man durch Feuer das Aufräumen hindern kann, um so länger und dichter muss der Verhau sein. So hatten z. B. die Tyroler 1809 das waldige Loisachthal in der Länge einer halben Viertelstunde ganz verhauen, und eine Schlucht oberhalb Finstermünz, die nicht ganz bestrichen werden konnte, durch hineingestürzte Bäume ganz ungangbar gemacht. Das Aufräumen solcher engen Durchgänge wird noch dadurch erschwert, dass die Bäume, obgleich ausser Verbindung zu bringen, doch nicht zu beseitigen sind und demnach an den Seiten hoch aufgestapelt werden müssen.
2. In spitzzulaufenden Vorgräben, wie Taf. V. Fig. 9., als geschleppter Verhau. Die Bäume werden so viel ausgeästet, dass die Kronen nicht über den Graben vorragen, und dabei die starken Aeste scharf zugespitzt.

Das Hineinspringen in einen solchergestalt verstärkten Vorgraben, so wie das Vordringen auf der flachen Escarpenböschung, wird dadurch dem Feinde sehr erschwert. Ein dergleichen Verhau befindet sich ferner im wirksamsten Frontalfeuer, ohne die weitere Vertheidigung, selbst in ebener Gegend, zu hindern, und kann man hierbei noch Handgranaten anwenden und dem Verhau selbst eine flankirende Vertheidigung verschaffen, so wird das Aufräumen fast unmöglich. Selbst das theilweise Ausfüllen mit Faschinen, Schanzkörben und ähnlichen Dingen bleibt in jedem Falle sehr schwierig, ja fast unausführbar, wegen der ungleichen Länge der zugespitzten Baumäste, die sich durch die Füllmittel durchstossen und dadurch das Füllen hindern.

3. Am Fusse und auf den Böschungen verschanzter Höhen sind sowohl natürliche, als geschleppte Verhaue ganz vorzügliche Hindernisse, da sie das Hinderniss des Berghanges noch bedeutend verstärken, und doch hier das Feuer der Schanze nicht maskiren. Vortheilhaft sind

Terrassen auf Berghängen zur Anlegung von Verhauen, da die Höhe des Verhaues die schiefe Ebene herstellt, dem Feinde den Ruhepunkt der Terrasse benimmt und diese Gelegenheit giebt, auch flankirende Batterien anzulegen, wodurch ein Aufräumen fast unmöglich wird. 1799 bediente Massena im verschanzten Lager von Zürich auf dem Burg-Adlischberge und dem Zürich- und Geisberge sich des auf den Hängen erwähnter Berge stehenden Waldes zur Herstellung grossartiger Verhaue vor seinen Schanzen mit dem besten Erfolge. Sie hielten die mit grosser Tapferkeit erneuten Angriffe der östreichischen Grenadiere ab, so dass Massena trotz seiner Schwäche die Stellung behaupten konnte.

4. Zwischen einzeln liegenden Verschanzungen, um die Intervallen damit zu schliessen und dem Feinde das Durchgehen durch dieselben zu erschweren.

Diese Anwendung des Verhaues ist eine der häufigsten und erfolgt meist an Waldsäumen oder in Waldungen selbst, daher sie auch grösstentheils natürliche sind. Ist das Terrain vor dem Verhau, nach des Feindes Seite zu, mit Holz bewachsen, so muss dieses auf 400—500 Schritt gefällt und dort weggeschafft werden, indem man mit den Bäumen schwache Stellen des natürlichen Verhaues verdichtet, oder davon eine andere Anwendung zu Befestigungen oder Hindernissen macht, auch kann man das geschlagene Holz dazu benutzen, vorwärts im Walde die fahrbarsten Wege und freien Plätze zu verhauen. Die auf der so aufgeräumten Fläche stehen bleibenden Baum- und Strauchstutzen dürfen aber nicht höher als $1^1/_2$ bis höchstens 2′ sein, weil sie sonst von den feindlichen Schützen als Deckmittel benutzt würden; dann aber sind sie, vorzüglich bei dichter Bewachsung, den vorgehenden feindlichen Massen ein nicht unbedeutendes Hinderniss. Ein solcher Verhau fordert aber wegen der beträchtlichen Abholzung vor demselben in der Regel so viel Zeit, dass bei flüchtigen Befestigungen davon keine Anwendung zu machen ist. Leichter wird dies am jenseitigen Waldsaume möglich, wo das Angriffsterrain frei und offen ist.

Wenn ein dergleichen Verhau das feindliche Vordringen möglichst verhindern soll, so wird es nothwendig, dass er seiner ganzen Länge nach kräftig flankirt werden kann. Man bildet dann durch ihn zwischen den Verschanzungen ausspringende Winkel, deren Seiten bei Kleingewehrflankirung 200 bis höchstens 300 Schritt, bei Kartätschvertheidigung aber 400 bis 600 Schritt betragen dürfen. Die Brechung des Verhaues richtet sich entweder nach den Verschanzungslinien, welche ihn

flankiren sollen, oder diese werden nach der Richtung bestimmt, welche der Verhau annehmen muss. Jedenfalls ist dabei darauf Rücksicht zu nehmen, dass der flankirende Winkel zwischen 90 bis 100° fällt. In Taf. V. Fig. 10. ist ungefähr die Idee zu einer solchen Verhauanordnung dargestellt. Bei den drei mit *a* bezeichneten Schanzen ist zugleich der Kehlschluss durch Verhau und die Anordnung zu Ausgängen ersichtlich. Ausser den vor den eingehenden Winkeln des Verhaues vor diesem liegenden Schanzen *a*, welche vorzüglich zu seiner Flankirung bestimmt sind, können auch hinter die ausspringenden Winkel Werke *b* zu liegen kommen, um den Feind von diesen Punkten entfernt zu halten und das vorliegende Terrain zu bestreichen. Ihre Lage bestimmt sich dann vorzüglich auf den dominirenden Punkten.

Als Beispiel dient das verschanzte Lager in der Dresdener Heide, bei den äussersten Vertheidigungsanlagen der Neustadt, im Jahre 1813. Ist aber ein solcher Verhau nicht auf die vorher angegebene Weise kräftig vertheidigt, so wird er, selbst bei einer bedeutenden Breite, vom Feinde doch leicht durchdrungen, und ein Weg durch denselben aufgeräumt werden können.

5. Als Schlussmittel der Kehlen offener Werke.

Hierzu muss der Verhau so angelegt werden, dass er den erforderlichen Eingang zum Werke lässt, den man gewöhnlich durch einen leicht einzuschiebenden Baum schliesst. Die Entzündung des Verhaues durch feindliche Brandkörper ist hier besonders gefährlich, indem in einem solchen Falle die Besatzung sehr bald zum Verlassen des Werkes genöthigt werden würde, weshalb man kein trocknes Nadelholz zum unmittelbaren Kehlschluss nimmt, die kleinen Zweige abholzt und die stärkern Aeste allein stehen lässt.

In der Taf. V. Fig. 10. ist angegeben, wie Ein- und Ausgänge bei Kehlschlüssen und Intervallensperrungen, bei letztern zu Offensivbewegungen, anzuordnen sind.

§. 159.

Der Baumverhau hat im Allgemeinen den wesentlichen Vorzug, dass das feindliche Stückkugelfeuer ihn zwar beschädigen kann, dass es jedoch einer langen Zeit bedarf, um einen förmlichen Durchgang dadurch herzustellen, und die Aufräumung daher von Menschenhänden vollbracht werden muss, welches bei einer tüchtigen Anlage ein schwieriges und zeitraubendes Unternehmen bleibt. Dagegen aber besitzt dieses Hinderniss den Nachtheil, dass es sich nur in holzreichen Gegenden, und, wie gezeigt, nicht überall mit Vortheil anwenden lässt, und

dass es bei der Möglichkeit der Entzündung, vorzüglich durch Brandraketen und Granaten, den Vertheidigern selbst nachtheilig werden kann.

In grossen Erstreckungen ist der Verhau bei leichten Feldanlagen nicht anwendbar, wohl aber wird man sich desselben unter den angegebenen Bedingungen auch in geringer Ausdehnung bei guter Bestreichung stets mit dem grössten Vortheil bedienen können, da die ungeübtesten Leute in kurzer Zeit dieses Hinderniss fertigen und dasselbe, auch ohne Schanzen, namentlich gegen Cavalerie, sehr zweckmässig angewendet werden kann.

§. 160.

Die Astverhaue sind geschleppte Verhaue, bei denen, statt grösserer Bäume, kleinere 10—12′ lange, 3—4″ dicke, oder starke Aeste von denselben Dimensionen verwendet werden.

Sie werden auf dem Vorterrain der Schanze angewendet, bis 50 Schritt vor dem Glacisfusse, da sie vermöge ihrer Dichtheit ein gutes Hinderniss sind, und dem Angreifer, da sie sich nur 3′ über den Boden erheben sollen, keine Deckung bieten. Sie bedürfen einer festen Verbindung mit dem Boden, da sonst wegen des geringen Gewichts der Aeste ein Aufräumen leicht wäre.

Hierzu werden die Aeste dicht neben einander in kleine, 5′ breite, 3′ tiefe Spitzgraben mit flacher Contrescarpe, die Spitzen nach aufwärts gerichtet, gelegt, an quer über und unter sie gestreckte Querstangen, und diese mit Kreuz- oder Hakenpfählen an den Boden befestigt und hierauf die Gräben mit ihrer eigenen Erde zugefüllt. Auf diese Weise kommen 3 bis 10 Reihen solcher Aeste hinter einander zu liegen, so dass die folgende Reihe allemal die vorliegende übergreift. Die Taf. V. Fig. 14. zeigt dies deutlich im Profil.

So ist ein solcher Astverhau ein ganz vorzügliches Hinderniss, welches vom Stückkugel- und Granatfeuer nicht zu zerstören ist, also durch Arbeiter unter dem heftigsten Feuer aufgeräumt werden muss. Diese Aufräumung ist äusserst schwierig, ja bei guter Vertheidigung nahezu unmöglich. Da ein solcher Verhau keine Deckung gewährt, ist er auch auf ebenem Terrain vor einer Schanze und rund um dieselbe anwendbar. Nur ist er, namentlich bei grosser Dürre, dem Verbrennen sehr ausgesetzt, und verursacht eine nicht unbedeutende Arbeit, welche aber von ungeübten Arbeitern vorgenommen werden kann, und es lassen sich deren viele gleichzeitig anstellen.

Auf der Sohle halber Vorgräben ist er ebenfalls mit Vortheil anzuwenden, wobei die Aeste steiler stehend eingegraben

werden, so dass sie bis an die Krete des Vorglacis reichen. Hier verhindert er das Hinabspringen und ist noch schwieriger, als auf dem natürlichen Boden liegend, aufzuräumen.

Statt in den Vorgraben kann man einen solchen Verhau auch hinter ein einfaches Glacis legen, das zu diesem Zwecke um seine Breite von der Contrescarpe abgerückt wird. Er ist hier nicht eher gesehen, als bis der Angreifer, auf dem Glacis angekommen, bereit ist, sich in den Graben zu stürzen, woran er ihn hindert, und ihn so im wirksamsten Feuer festhält oder umzukehren zwingt. Taf. V. Fig. 9. bei a.

Denselben Zweck erreicht man, wenn man die Aeste an die Contrescarpe des Grabens anlehnt, ihre Enden in die Grabensohle eingräbt, und sie mittelst Querlatten und Hakenpfählen an die Contrescarpenböschung befestigt; nur müssen die Aeste 3—4′ unter der Glaciskrete liegen, um nicht herausgezogen werden zu können. Zweckmässig ist es auch, auf der Grabensohle noch kurze, spitze Aeste senkrecht einzugraben, um ein Ueberspringen derselben an der Contrescarpe zu verhindern. Taf. V. Fig. 11. und 14.

Taf. V. zeigen die Figuren 9., 11., 14. im Profil die beschriebenen Anordnungen.

§. 161.

Der Strauchverhau unterscheidet sich vom Astverhau nur darin, dass zu ihm struppiges, dorniges Strauchwerk oder Unterholz, wie z. B. Weiss- und Schwarzdorn, wilde Akazie und ähnliches Strauchwerk verwandt wird und dass er nicht immer geschleppt, sondern auch als natürlicher hergestellt wird, indem man dichte Hecken von den erwähnten Sträuchern auf der feindlichen Seite untergräbt, sie durch aufgelegte Querstangen niederbiegt und durch deren Befestigung an den Boden mittelst Pfählen und Aufschütten von Erde in der Lage erhält, auch wo möglich noch mit gehauenem Strauch verdichtet. Folgende Orte eignen sich zur Anbringung dieses Hindernisses am vorzüglichsten:

1. Der Kamm der Feldabdachung, wie Taf. V. Fig. 4. *a* darstellt.

Man gräbt die Aeste so tief ein, dass sie nicht leicht ausgerissen werden können, und lässt sie etwa 2—3′ über der Bodenfläche vorstehen. Das Geschütz ist dagegen kein wirksames Zerstörungsmittel, und es hält den Feind, am Grabenrande angelangt, im wirksamsten Feuer auf, da es nicht füglich, ohne weggeräumt zu werden, übersprungen werden kann. Es darf jedoch nie zu hoch und zu dicht sein, weil es ausserdem die feindlichen Schützen benutzen würden, weshalb es auch

immer noch vortheilhaft ist, wenn es von einer Flanke aus bestrichen wird.

Daher lässt es sich auch noch mit Vortheil hinter dem Glacis, wie Taf. V. Fig. 9. *a* zeigt, anbringen, wobei man grösseres Strauchwerk benutzen und auch noch dichter setzen kann.

2. Auf der Berme, wie bei Taf. V. Fig. 4 *b* angedeutet ist.

Die Zweige werden daselbst, um das Wegräumen zu erschweren, theils eingegraben, theils durch Asthaken und Kreuzpfähle befestigt. Sie geben auf diese Weise eines von den Mitteln ab, wodurch der Nachtheil der Berme, dass sie ein Sammelort für den stürmenden Feind werden kann, vermindert wird.

3. An der Escarpenböschung mit den Spitzen nach der Grabensohle gekehrt, wie Taf. V. Fig. 9. *b* darstellt.

Er ist auf diese Weise ebenfalls am besten bei Werken mit schmaler Berme anzubringen. Die Bermen sind dann etwas abhängig nach dem Graben anzulegen, die starken Enden der Zweige in die Brustwehren einzustossen, und ausserdem noch durch Kreuzpfähle und Asthaken auf der Berme so anzupflöcken, dass sie ihre Spitzen nach der Grabensohle zukehren müssen. Sie geben auf diese Weise ein gutes Hinderniss gegen die Ersteigung der Brustwehr ab, und werden dem Feinde beim Aufräumen viele Menschen kosten, wenn der Graben gut flankirt ist.

4. In die Wolfsgruben statt der Pfähle, wie Taf. V. Fig. 4. und 6. *b* zeigt, welche Anwendung auch schon früher erwähnt wurde.

Anderweitige Anwendungen werden noch später (Angewandter Theil, II. Abschnitt) bei den Postenverschanzungen erwähnt werden.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass Verhaue in ihren verschiedenen Arten, sowohl als Annäherungshindernisse auf dem Vorterrain, als auch zur Erhöhung der Sturmfreiheit der Schanzen angewendet werden können.

§. 162.

Sturmbalken oder Sturmwalzen sind gerade, starke, von allen Aesten befreite Stämme, die man dem Stürmenden bei Ersteigung von Deckungen entgegenrollt, um ihn auf diese Weise zu zerschmettern. Bei Brustwehren hält man sie deshalb hinter denjenigen Stellen in Bereitschaft, wo man von ihnen Gebrauch machen will. Sie werden dann, wenn der Feind die Escarpe zu ersteigen versucht, von den Vertheidigern auf die Brustwehrkrone gehoben und von da dem Feinde entgegengerollt. Der Versuch, diese Sturmbalken an Taue zu befesti-

gen, um sie nach ihrem Falle wieder zurückzuziehen und von Neuem gebrauchen zu können, ist meist missglückt.

Da der Sturmbalken überhaupt durch sein Gewicht und hauptsächlich durch die Kraft seines Falles wirkt, so folgt daraus, dass sie vorzüglich nur bei tiefen Gräben wirksam sein werden, und dass sie in ihrem Falle nicht Hindernisse antreffen dürfen. Ausser in Schanzen kann man sich ihrer aber auch mit Vortheil bei Vertheidigung von Mauern, an steilen Berghängen, und zur Störung des Durchzugs durch Engpässe bedienen. Sie gehören eigentlich nicht zu den Hindernissen, sondern zu den activen Vertheidigungsmitteln.

§. 163.

Pallisaden, Schanzpfähle sind 6—12″ starke, 8 bis 12′ lange, runde oder eckige, oben zugespitzte Pfähle, die mit 2—3″ Zwischenraum, 2—4′ tief, senkrecht oder schief eingegraben werden und so eine dichte Pfahlwand bilden, die Pallisadirung genannt wird. Sie müssen 7′ über die Erde hervorstehen, um nicht leicht überklettert zu werden, und fest mit dem Boden und unter sich verbunden sein, um das einzelne Auswuchten, Umbrechen oder Abhauen so schwierig und zeitraubend als möglich zu machen, weshalb sie in der Erde und $1\frac{1}{2}$ — 2′ von ihrem obern Ende gewöhnlich noch durch angenagelte Querschwellen oder Latten, Taf. VI. Fig. 14., 15. *a* und *b*, auf der dem Feinde abgewandten Seite verbunden werden. Geneigte Pallisaden, wie Taf. VI. Fig. 15 oder Taf. V. Fig. 12. bei *d*, *f*, heissen Sturmpallisaden oder Sturmpfähle. Man nimmt zu ihnen entweder Stämme von der erforderlichen Dicke, oder spaltet mehrere aus stärkern Stämmen. Um sie mit dem geringsten Holz- und Zeitaufwande anzufertigen, ist das geradwachsende Stammholz, vorzüglich Nadelholz, oder auch Ellern und Pappeln, von 15—20″ Stärke am Stammende am tauglichsten.

§. 164.

Da Pallisadirungen durch Geschützfeuer aus der Ferne leicht zu zerstören sind, wenn sie frei stehen, indem sie der feindlichen Artillerie eine grosse Zielfläche bieten, und Kanonenkugeln, namentlich aber stark geladene, an ihrem Fusse springende Granaten sie bald in Bresche legen, so folgt daraus, dass sie als Hindernissmittel nur anzuwenden sind, wenn sie der feindlichen Geschützwirkung durch ihre Lage oder deckende Erdwände entzogen werden können.

Da sie ferner bei 7′ Höhe das Feuer der Schanze maskiren und dem Angreifer Deckung bieten würden, so können

sie niemals als Hinderniss auf dem Vorterrain benutzt werden; als passives Verstärkungsmittel sind sie demnach nur zur Erhöhung der Sturmfreiheit an der Schanze selbst zu gebrauchen und werden, ihrer Deckung wegen und um das Feuer nicht zu maskiren, ihre Stelle in den Gräben, auf deren Sohle oder Böschungen finden.

§. 165.

Die Pallisaden im Graben sollen

a. bei Werken ohne Grabenvertheidigung das Hinabsteigen in den Graben verhindern, den Feind daher so lange wie möglich an der Contrescarpe im nahen Feuer halten. Sie stehen daher in Gräben ohne Seitenvertheidigung hart an der Contrescarpe, oder in dieser selbst.

b. In bestrichenen Gräben sollen sie den hinabgestiegenen Angreifer möglichst lange im Flankenfeuer halten, und ihm das Durchbrechen der Pallisadirung nur in demselben erlauben. Sie stehen daher bei schmalen Grabensohlen am Fusse der Escarpe, bei breiten in der Mitte derselben.

In beiden Fällen können die Pallisaden senkrecht oder geneigt stehen.

§. 166.

Die verschiedenen Stellungen der Pallisaden für unbestrichene Gräben sind:

1. Am Fusse der Contrescarpe halber Vorgräben (wie Taf. V. Fig. 4.) senkrecht stehend. Die Pallisaden schneiden mit der Glaciskrete ab. Sie hindern bei 7′ Tiefe das Ueberspringen, zwingen also den Feind, sie wegzuräumen. Der beschränkte Raum zwischen Contrescarpe und Pallisaden gestattet nur Einzelnen, diese schwierige und zeitraubende Arbeit vorzunehmen. Ausserdem müssen Abgänge für die Sturmcolonnen und, zur Erzeugung von Lücken in der Pallisadirung, Erweiterungen des bezeichneten Raums hergestellt werden. Die Zeit und Menschen, welche der Angreifer hierbei verliert, sind der reelle Gewinn, den die Pallisaden der Vertheidigung bringen. Selbst durchbrochen nützen sie noch durch Beschränkung des Zugangs auf einzelne Wege zum Sturm. Das Gesagte gilt für alle Gräben mit Pallisaden am Contrescarpenfusse. Bei den Vorgräben tritt noch der Vortheil hervor, dass das Feuer der Verschanzung auf die einzelnen erzeugten Durchgänge concentrirt werden kann, das Debouchiren auf die flache Escarpe daher wesentlich hindern, und den

Angreifer mit Zeitverlust zur Vervielfältigung der Durchgänge zwingen wird. Ist die Escarpe noch mit Wolfsgruben etc. versehen, so gewinnt die Sturmfreiheit wesentlich. Pallisaden sind mithin in Vorgräben ausserordentlich vortheilhaft.

2. Am Fusse oder in der Contrescarpe gewöhnlicher unbestrichener Gräben. Sie erhalten die Stellungen wie Taf. V. Fig. 4. *c*, senkrecht, oder Fig. 12. *d* und *f*. Die Stellung *d* ist für den praktischen Bau zu schwierig und ungeeignet, und bietet sonst keine besondern Vortheile, sie ist demnach zu verwerfen. Liegen die Pallisaden wie *f*, so dürfen sie das Frontalfeuer der Brustwehr nicht maskiren; es zeigt aber die Schusslinie, dass ein unbestrichener Raum entsteht, der durch schnelles Eingraben zur Deckung benutzt werden kann; durch Abgraben lassen sich auch die Pallisaden hier leicht beseitigen, und geben sogleich das Material zur Ueberbrückung des Grabens. Auch diese Stellung erscheint demnach nicht praktisch, ist übrigens nur bei breiten Gräben anwendbar und erleichtert das Ueberbrücken. Sie wäre nur bei sehr flachen Contrescarpen anwendbar.

Die Stellung Fig. 4. *c* ist mithin die einzig empfehlenswerthe. Sie hat die schon in No. 1. erwähnten Vortheile. Die Pallisaden hindern aber auch an der Ersteigung der Escarpe durch Beschränkung des Raums im Graben. Dies lässt sich noch dadurch steigern, dass man von der Pallisadirung quer über den Graben nach der Escarpe Pallisadenreihen in Abständen von circa 20—30' zieht, um nach Durchbrechung der Reihe am Fusse der Contrescarpe die Ausbreitung des Feindes zu hindern, und ihn zu neuen Arbeiten zu nöthigen.

Man setzt auch bei hinreichender Zeit und ausreichendem Material in unbestrichene Gräben zwei Reihen Pallisaden, eine an den Fuss der Escarpe, die andere an den der Contrescarpe, und verbindet beide durch Querreihen. Ein so verstärkter Graben wird ein bedeutendes Hinderniss für den Angreifer, und wird viel Zeit zu überwinden kosten; doch ist bei alledem nicht zu übersehen, dass die Pallisaden die Eroberung der Schanze nur verzögern, sie nicht hindern können, sobald sie nicht selbst bestrichen werden können, da jedes todte Hinderniss zu beseitigen ist, sobald keine Activkraft es hindert; sind aber:

3. die Gräben durch Flankenfeuer enfilirt, so erhalten Pallisaden in ihnen einen erhöhten Werth. Sie stehen dann am besten senkrecht, bei breiten Gräben, am Fusse der Escarpe, bei schmalen, namentlich mit flachen Böschungen

eingefassten, auf der Mitte der Grabensohle, um die beiden Seiten der Pallisadirung zu bestreichen. So lange das Flankenfeuer nicht gedämpft ist, wird ein Umhauen unmöglich, und selbst dann tritt das todte Hinderniss erst in Wirksamkeit.

Pallisaden geneigt an den Fuss der Escarpe zu stellen, wie Taf. V. Fig. 9. *c*, ist nicht zweckmässig, weil sie das Flankenfeuer dann maskiren.

Den in den eingehenden Winkeln im Graben bei Flankirung stets verbleibenden todten Winkel sucht man durch Anbringung anderer Hindernisse vor den Pallisaden auf der Grabensohle zu neutralisiren, indem man so das Festsetzen des Angreifers in selbigem hindert.

§. 167.

Die Pallisaden eignen sich aber nicht blos zu passiven Hindernissmitteln, sondern ganz besonders auch zur Bildung vertheidigungsfähiger Holzbrustwehren, die da angewendet werden, wo der Feind entweder wegen Ungünstigkeit des Terrains sein Geschütz gegen sie nicht gebrauchen kann, oder an solchen Orten, wo sie gegen feindliche Geschützwirkung gesichert sind. Zu diesem Zwecke erhalten sie eine besondere zur Vertheidigung sich eignende Einrichtung, und führen dann gewöhnlich den Namen Tambour-Pallisadirungen oder Tambourirungen, auch Vertheidigungspallisaden.

Die dreizölligen Zwischenräume (§. 163.) machen es dem Schützen möglich, seine Flinte durchzustecken, beeinträchtigen aber die Deckung. Diese lässt sich erzielen wie folgt:

1. Man deckt den untern Theil der Spalte durch kürzere und schwächere, auf der innern Seite in die Zwischenräume gesetzte Pallisaden, Brustpallisaden, die 2—3′ eingegraben, 4′ 3″ über die Banketfläche emporstehen und in dieser Höhe glatt abgeschnitten sind. Auf ihre Köpfe wird eine Latte gestreckt und diese, wie erwähnt, an die Pallisaden angenagelt; auch kann man zur bessern Deckung diese Latte 3—4″ Zoll über den Brustpallisaden an die innere Seite der Pallisadirung nageln, und so Scharten erzeugen, wie Taf. VI. Fig. 16a. und b. zeigt; oder
2. Man lässt die Pallisaden an zwei einander gegenüberstehenden Seiten beschlagen und sie mit diesen Seiten dicht an einander setzen, wie Taf. VI. Fig. 18a. in der obern Ansicht angiebt. Nach Verhältniss der Stärke der Pallisaden wird dann zwischen der zweiten oder dritten (ungefähr von 2 zu 2′) eine Schussspalte eingehauen, wie in Taf. VI. Fig. 17., 18a., 18b. bei *a* zu sehen ist.

Diese Schusslöcher sind am bestenkeilförmig und zwar so anzuordnen, dass sie in der Mitte etwa 3—4'' Oeffnung haben, Fig. 18a., äusserlich aber 9—12'' weit und hoch, innerlich dagegen nur 6'' hoch ausfallen. Nach aussen kann man der Sohle dieser Schiesslöcher etwa 3'' Fall geben. Findet sich schon beschlagenes Balkenholz von der erforderlichen Stärke (nicht unter 8—9'') vor, so lässt sich dasselbe zu dergleichen Pallisadirungen mit Zeit- und Arbeitersparniss sogleich verwenden. Pallisaden von unbeschlagenem Stammholz, dicht an einander gerückt, leisten dieselben Dienste als beschlagene.

Kommen solche Pallisadirungen an Orte zu stehen, wo der Feind bis an sie herankommen kann, so muss man die Schussspalten 5, besser aber 6' hoch über der Bodenfläche anbringen, und dahinter ein 2' hohes Banket anordnen, damit nämlich der Feind nicht, eben so wie der Vertheidiger, seine Gewehre durch die Oeffnungen stecken und gegen die Vertheidiger gebrauchen könne. Auch ist es vortheilhaft, um das Umhauen der Pallisaden zu erschweren, sie gegen anschlagende Kugeln besser zu sichern, und den Feind davon entfernt zu halten, dass man vor ihnen ein kleines Gräbchen zieht und die daraus erhaltene Erde gegen die Pallisaden anwirft, wie Taf. VI. Fig. 16a. im Profil andeutet; auch sind davor angebrachtes Dorn- und Strauchwerk oder einige Reihen Wolfsgruben sehr zweckmässig zur Verstärkung und Hinderung des nahen Andranges der feindlichen Schützen.

Endlich kann man je drei Pallisaden stets dicht zusammenrücken, zwischen der dritten und vierten aber einen 3'' weiten Zwischenraum lassen, den man mit einer Brustpallisade schliesst. Die Scharten erhalten demnach 3' Abstand von einander. Eine solche Pallisadirung gewährt zwar gute Deckung, gestattet aber nur die Besetzung und Vertheidigung mit einem Gliede. Je nachdem nun vermehrte Deckung oder ein ergiebiges Feuer beansprucht wird, kann man sich der letztern oder der gewöhnlichen Vertheidigungspallisaden bedienen.

§. 168.

Man bedient sich besonders dieser Art Defensiv-Pallisadirungen überall da mit Vortheil, wo bei beschränktem Raume eine vertheidigungsfähige, gegen Flintenkugeln sichernde Brustwehr errichtet werden soll, die durch Erde nicht herzustellen wäre, und die Pallisadirung gegen Geschütz vollkommen gesichert liegt, z. B.:

1. Zur Vertheidigung von Schanzeingängen, statt oder in Verbindung mit den Erdtraversen.

2. Zur Schliessung der Kehlen offener Werke,
3. Zur Vertheidigung steiler Berghänge, statt der Erdschanzen, wenn man daselbst vom Geschützfeuer nichts zu fürchten hat, da sie hier den Erdbrustwehren vorzuziehen sind, weil der Soldat bei ihnen noch leichter sein Gewehr so viel senken kann, dass er den Abhang gehörig rasirend zu bestreichen im Stande ist (man vergleiche Taf. VI. Fig. 17.).
4. In Gräben, um diesen eine niedere Vertheidigung entweder frontal, flankirend, oder beides zugleich zu verschaffen.
5. Zur Bildung kleiner, geschlossener, selbsständiger Werke, die zur Deckung und Vertheidigung für kleine, in das Feld vorgeschobene Beobachtungsposten gegen feindliche Reiterüberfälle dienen sollen.

Ein solcher sogenannter Feld-Tambour besteht aus einer schneckenförmigen Pallisadirung, Taf. V. Fig. 13., deren Durchmesser 6—12′ Fuss betragen kann. Der durch die Schneckenform sich bildende Eingang muss so eng sein (etwa 2′), dass nur für einen Mann auf ein Mal durchzukommen Raum vorhanden ist. Um die Pallisadirung herum zieht man ein kleines Gräbchen, welches die nöthige Erde zu einem Anwurf gegen die Palissaden giebt (siehe Taf. V. Fig. 13.) und auch die Reiterei von diesen entfernter hält. Gewöhnlich werden diese Tambours 250—300 Schritt vor den zunächst dahinter liegenden Werken errichtet*).

6. Zur Herstellung von Abschnitten oder Reduits im Innern der Schanze.

Da alle diese Anwendungen zur activen Verstärkung der Schanzen dienen, oder selbstständige Schanzen bilden, werden sie im nächsten Abschnitt erst abgehandelt. Der Werth der Pallisaden als Verstärkungsmittel für Feldanlagen geht aus dem Gesagten hinlänglich hervor; ihre Anwendung wird aber häufig durch Zeit- und Materialmangel behindert. Nur in mit Nadelholz bestandenen Gegenden oder bei vorgefundenen grossen Balkenvorräthen und mit geübten Holzarbeitern oder Zimmerleuten, so wie hinreichendem und gutem Handwerkszeuge wird man schnell die erforderliche Menge anfertigen können. Harte Laubhölzer, die schwer spalten und nicht gerade gewachsen sind, eignen sich nicht zu Pallisaden.

*) Die Franzosen bedienten sich dieser Art Feld-Tambours mit Vortheil im Jahre 1813 vor den äussern Befestigungslinien der Neustadt bei Dresden, um ihre Vorposten gegen die häufigen Ueberfälle der Kosaken zu sichern.

Dieselben werden daher in ihren verschiedensten Anwendungen hauptsächlich bei provisorischen oder grösseren, auf längere Zeit berechneten Feldanlangen zu benutzen sein; für schnelle Feldanlagen eignen sie sich nur, wenn die angeführten günstigen Umstände zusammenwirken.

§. 169.

Sturmpfähle unterscheiden sich von den Pallisaden nur durch ihre gewöhnlich geringere Stärke, und durch den Ort, wo man sie anwendet, indem sie, wenn eine Berme vorhanden ist, auf dieser, oder auch zuweilen ohne diese in dem Rand der Escarpe angebracht werden.

Man legt sie dort entweder ganz horizontal, wie *a* Taf. V. Fig. 12., oder etwas mit der Spitze aufwärts, wie *b*, oder mit der Spitze nach der Grabensohle gesenkt, wie *c*, um, wie sich schon aus dieser angeführten Lage von selbst ergiebt, die Ersteigung der Escarpe und äussern Brustwehrböschung zu erschweren.

Zu Sturmpfählen wird 5 – 6'' starkes Stammholz genommen. Sie werden mit 3—4'' weiten Zwischenräumen, 4—6' in die Brustwehr und so gelegt, dass ihre Spitzen senkrecht über dem Fusse der Escarpe liegen. Ohne Berme erhalten sie deshalb ungefähr 8—10', bei 2—3' breiten Bermen aber 10 - 12' Länge. Damit sie nicht einzeln ausgewuchtet werden können, und um ihnen überhaupt eine feste Lage zu verschaffen, werden sie jederzeit auf eine vom Escarpenrande 1—1½' hereinwärts liegende, 4—6zöllige Schwelle, mit hinlänglich langen Nägeln, Fig. 12., und eben so 1—1½' von ihren in der Brustwehr liegenden Enden, durch eine oberhalb quer darüber genagelte Latte oder ein Bret befestigt.

Ob sie horizontal, auf- oder abwärts gerichtet gelegt werden, hängt von der Grabentiefe ab, da ihre Spitzen stets 7' über der Grabensohle liegen sollen. Die aufwärts gerichtete Stellung ist möglichst zu vermeiden, indem sie auf die äussere Brustwehrböschung fallende Granaten am Hinabrollen in den Graben hindert, und so ihre eigene Zerstörung befördert; auch sind sie leichter umzuhauen oder abzugraben, da sie mehr Raum unter sich gewähren.

Die nach unten geneigte Lage ist aus denselben Gründen, wenn es die Grabentiefe erlaubt, die günstigste.

§. 170.

Ein mit diesem Hinderniss auf die beschriebene Weise verstärktes Werk heisst fraisirt, und soll eine solche Frai-

sirung den erwähnten Zweck mit Vortheil erfüllen, so ist dabei auf Folgendes zu achten:

1. Ihre Lage muss so angeordnet werden, dass das Abhauen dadurch möglichst erschwert wird; sie kommen daher bei unbestrichenen Gräben in die Contrescarpe (siehe §. 165.); bei bestrichenen auf die Escarpe oder Berme, dabei aber
2. müssen sie mindestens 7′ senkrechten Abstand mit ihren Spitzen von der Grabensohle behalten.
3. Wenn die Werke eingehende Winkel haben, sollen sie nie über den Fuss der Escarpe vorstehen, weil sonst der in den Graben gesprungene Feind unter ihnen gegen die flankirende Vertheidigung Schutz und Gelegenheit findet, sich in die Escarpe einzugraben und ihr Umhauen zu erleichtern.
4. Müssen die Spitzen von dem Glacis oder Contrescarpenrande stets 9—12′ Abstand haben, damit der Feind nicht leicht durch Brückungen mit gewöhnlichen Leitern den Grabenübergang zu Stande bringen kann; endlich
5. Müssen sie immer durch ein Glacis gegen das ihnen vorzüglich nachtheilige Geschützfeuer möglichst gesichert werden.

§. 171.

Berücksichtiget man die nothwendigen Forderungen, welchen eine gute Fraisirung entsprechen muss, die nicht unbedeutende Zeit, und das ebenfalls beträchtliche Material, welches dazu nöthig wird, und vergleicht man dieses mit den jetzt so schnell auszuführenden Befestigungen, mit der hiermit übereinstimmenden schwachen Profilirung, den seichten und schmalen Gräben, so ergiebt sich, dass dieses Hindernissmittel zur Verstärkung leichter Feldschanzen nicht anwendbar ist, dagegen aber bei starken Profilen und provisorischen Werken Nutzen leisten kann.

Die Anbringung von Sturmpfählen muss wo möglich mit der Erbauung des Werkes zugleich geschehen, oder verursacht ausserdem eine schwierige und langwierige Arbeit. Dies beschränkt ihre Anwendung noch mehr. — Auf kurze Strecken können sie mit Vortheil vor tief eingeschnittenen Scharten angebracht werden, um diese sturmfrei zu machen.

§. 172.

Pfählchen, Spickpfähle, Verpfählung, Cäsarpfähle sind 1, 2—3″ starke $1\frac{1}{2}$—3′ lange, zugespitzte Pfähle, die man 6—10″ von einander regellos so in den Boden schlägt, dass man die Füsse nicht zwischen sie setzen kann, und so

tief, 12—18″, und fest einschlägt, dass sie nicht leicht ausgezogen werden können. Sollen sie, auf einem freien Platze angebracht, das Ueberspringen verhindern, so müssen sie eine 12′ breite Anlage erhalten. Damit sie nicht das Belegen mit Bretern, Hurten und ähnlichen Dingen zulassen, um dadurch einen Uebergang zu bilden, müssen sie abwechselnd 1—1½—2—2½′ Ueberstand über den Horizont behalten. Sie werden entweder nach dem Einschlagen zugespitzt, oder man schlägt sie schon zugespitzt ein, wozu man sich dann eines die Spitze sichernden, durchlöcherten Klotzes bedient, der beim Eintreiben mit dem Schlägel auf die Spitze des Pfahles gesetzt wird.

§. 173.

Man wendet solche Pfählchen an:

1. Vor dem Graben, 15—20 Schritt vom Grabenrande oder am Fuss des Glacis in den unbestrichenen Räumen.

Da sie bei einer solchen Anordnung ganz frei stehen und dem feindlichen rasirenden Schusse exponirt bleiben, und weil auch der Feind ohne Weiteres an sie heran kann, so sind sie, auf diese Weise verwendet, leichter zu öffnen, als wenn sie dem feindlichen Auge entzogen sind, und der Feind nicht unmittelbar an sie gelangen kann. Desshalb werden sie vortheilhafter

2. in spitzzulaufenden Vorgräben verwendet, um die flache Escarpenböschung damit zu bespicken, wie Taf. V. Fig. 4. angegeben ist.

Sie sind daselbst allein, oder auch in Verbindung mit andern passenden Hindernissen, eine gute Gegenwehr gegen das Hinabspringen, ein ganz vorzügliches Mittel, den Feind den Weg bis zum Contrescarpenrande des Hauptgrabens mit vielen Aufopferungen bahnen zu lassen, vorzüglich wenn eine solche Fläche auch gut flankirt ist.

3. Auf den Grabensohlen gewöhnlicher Gräben, wo sie gleichzeitig auch mit andern Hindernissen in Verbindung stehen können. Taf. V. Fig. 12.

Sie dienen hier gleichfalls sehr gut gegen das Hinabspringen in den Graben, ihr Umschlagen wird sehr schwierig, weil man nicht gut dazu kann. Der Graben muss dann mit einem weichen Material, als Faschinen, Woll- und Heusäcke etc., ausgefüllt werden, wodurch der Angreifer am Contrescarpenrand im nahen Feuer gehalten wird.

4. In den Escarpenböschungen, wie Taf. V. Fig. 4. angegeben, um das Ueberspringen der Grabenpallisadirung zu verhindern und zugleich die Ersteigung der Escarpe zu verzögern und zu erschweren.
5. In den Zwischenräumen der Wolfsgruben, um das Durch-

ziehen der Angreifer zu hindern, Taf. V. Fig. 5. und 6., wie bereits §. 151. angeführt wurde.

6. Vor Tambour-Palissadirungen, Taf. VI. Fig. 19., um den Feind davon entfernt zu halten.
7. Zur Kehlschliessung, vorzüglich um sich gegen Reiterei zu schützen.
8. Zur Sperrung von Defiléen, als Dämmen, vor Hohlwegen, Brücken etc.

Vortheilhaft bleibt es immer, sie in einen $1^1/_2{}'$ tiefen Graben zu setzen, und von der daraus erhaltenen Erde vor derselben ein ganz flach auslaufendes Glacis zu bilden. Sie werden dadurch maskirt, sind dem Geschützfeuer entzogen, und werden den Feind weit mehr überraschen.

§. 174.

Diese Spickpfählchen sind eines der empfehlenswerthesten Hindernisse, da man sie fast überall anbringen kann, sie die eigene Feuerwirkung nicht hindern, dem Feinde keine Deckung gewähren, durch Geschützfeuer wenig leiden, bei ihrer Zerstörung den Feind lange aufhalten, und sich das Material dazu häufig vorfindet, da sie leicht aus Weinpfählen, Hopfenstangen oder Klafternholz gefertigt werden können. — Zu ihrer Anfertigung können ungeübte Arbeiter und gleichzeitig viele derselben angestellt werden. Aus den angeführten Gründen sind sie auch mit zu den Hindernissen zu zählen, deren man sich bei leichten Feldbefestigungen bedienen kann.

§. 175.

Spanische oder frisische Reiter sind eine künstliche Zusammensetzung aus einem ungefähr 12′ langen, 9—12″ in's Gevierte starken Balken, dem Leib, durch welchen kreuzweis, etwa von 6 zu 6″, an beiden Seiten zugespitzte Latten, Federn, sich rechtwinkelig kreuzend, gesteckt sind. Taf. V. Fig. 15. Diese sogenannten Federn sind am besten aus hartem Holze, von etwa 2—3″ Quadratstärke anzufertigen. Sie erhalten eine Länge von 7—9′, wodurch, wenn der spanische Reiter auf zwei Spitzen ruht, die obern entgegengesetzten ungefähr 6′ Höhe über dem Boden haben, und das Ueberspringen unmöglich machen. Können die Spitzen mit eisernen Schuhen versehen werden, so ist dies besser, als wenn die Federn blos zugespitzt sind. Will man mehrere mit einander verbinden, so erhalten die Balken an dem einen Ende einen Ring, an dem andern eine Kette mit Haken, wodurch sie gut an einander befestiget werden können.

Eine besondere Art spanischer Reiter sind die aus zwei

Theilen bestehenden und zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen eingerichteten; oder auch solche, aus denen die Federn genommen werden können. Sie wurden früher in einigen Arméen auf Wagen mitgeführt.

§. 176.

Die spanischen Reiter haben im Allgemeinen denselben Zweck, wie die Pallisaden, bedürfen auch der gleichen Deckung gegen Geschützfeuer; sie bedürfen aber keiner unmittelbaren Verbindung mit dem Boden, weshalb sie sich zur Anbringung überall eignen, wo der Baugrund nicht zu bearbeiten ist, wie bei Fels oder in seichtem Wasser, und wo der Angreifer nicht unmittelbar an sie heran kann, um sie zu beseitigen. Vermöge ihrer Versetzbarkeit sind sie zur Schliessung von Communicationen, die man zuweilen selbst benutzen will, sehr anwendbar

Sie werden demnach:

1. in Vor- und Hauptgräben auf die Grabensohle gestellt, um das Hinabkommen und Ueberschreiten des Grabens zu verhindern, und hier mittelst eines dreieckigen Erdanschuttes, auf dem sie mit ihren zwei untern Federn ruhen, und der deren Zwischenraum ausfüllt, festgehalten. Taf. V. Fig. 4.
2. Auf felsigem Boden, wo kein anderes Mittel den Zugang zur Schanze beschwerlich zu machen zu Gebote steht, und wo man vom feindlichen Geschützfeuer nichts zu fürchten hat, können sie allenfalls auch vor Verschanzungen und zur Schliessung ihrer Intervallen gebraucht werden. Am häufigsten bedient man sich ihrer aber noch:
3. zur Sperrung von Schanzeingängen und Défiléen z. B. der Engwege, Gassen und dergleichen, wo sie die Stelle der Schlagbäume und Barrièren vertreten.

Zu diesem Zwecke muss die eine Reihe der Federn lothrecht, die andere aber horizontal stehen, und zwar dürfen die letztern nur an der auswendigen Seite befindlich sein, damit die Vertheidiger ganz nahe an den Leib des spanischen Reiters herantreten können. Man verkleidet auch häufig die inwendige Seite der lothrechten Federn mit starken Bohlen bis zur Brüstungshöhe, um die Vertheidiger des Einganges gegen Flintenkugeln zu sichern. Sie werden dabei entweder um einen durch die Mitte greifenden Zapfenpfahl bewegt, oder sie sind auf der einen Seite des zu sperrenden Durchganges vermittelst einer Drehpforte durch Pfannen und Zapfen beweglich, und lassen sich auf einem am andern Ende des Balkens angebrachten Rade leicht öffnen und schliessen. Taf. V. Fig. 16. giebt die Idee von einer solchen Anordnung an. Endlich kann man auch

die Schanzeneingänge mit spanischen Reitern schliessen, die ganz nach Art der Chausséeschlagbäume zum Auf- und Niederlassen eingerichtet sind. Ihre Construction ist an sich ganz wie auf Taf. V. Fig. 16., nur bewegt sich der spanische Reiter um einen starken Zapfen an der ersten Säule in verticaler Richtung. Der Leib ist um 4—5′ über diesen Zapfen hinaus verlängert und mit einem grossen Stein beschwert. Am entgegengesetzten Ende befindet sich eine Leine oder Kette, durch deren Anziehen sich der spanische Reiter niederziehen lässt; er ruht dann in einem Einschnitte des zweiten Ständers.

Die künstliche, zeitraubende Anfertigung, die nur durch geschickte Zimmerleute geschehen kann, und der bei der jetzigen Art der Kriegführung nicht ausführbare Transport der gewöhnlichen Art, verhindert ihre Anwendung bei fast allen Feldverschanzungen; daher werden sie jetzt nur bei provisorischen Befestigungen in Festungen gebraucht, wiewohl ältere Schriftsteller ihrer als eines ganz vorzüglichen Hindernissmittels, auch bei vorübergehenden Befestigungen, erwähnen.

§. 177.

Barrièren, Thore, Pforten.

Um in pallisadirten Linien die Communicationsöffnungen oder die Eingänge von Erdschanzen zu verschliessen, und diese letztern so gegen Ueberfall zu sichern, dienen starke Thore oder Thüren, die, sobald sie Doppelflügel haben, auch Barrièren genannt werden. Ihre Weite richtet sich danach, welche Truppengattung, ob Infanterie allein, oder auch Artillerie, und in welcher Front dieselben sie passiren sollen, und man unterscheidet hiernach:

1. Pforten, das sind einflügelige Thüren, 3—5′ im Lichten weit, nur für Infanterie bestimmt;
2. Thore, mit Doppelflügeln, 8—9′ weit, die noch den Durchgang der Artillerie erlauben, für gewöhnlich aber nur zur Passage für Infanterie durch einen geöffneten Thorflügel bestimmt sind.
3. Barrièren mit Doppelflügeln, 11—13′ weit, zum freien Durchgang für alle Waffen und das Hervorbrechen von Infanterie in grösserer Front, namentlich zum Ausfall. Sie werden besonders in Frontverschanzungen angebracht.

Die Barrièren, Thore und Pforten bestehen alle aus zwei Haupttheilen, nämlich:

1. Dem Thürgerüste,
2. Den Thorflügeln, welche sich an dem Thürgerüste bewegen und den Thorverschluss bilden.

Das Thürgerüste besteht aus zwei 10′ langen, 10—12″ in's

Quadrat starken Thürsäulen *s*, *s*, Taf. VII. Fig. 3., 3a., die 7' über den Horizont vorstehen und in eine 3' unter demselben liegende Schwelle *a*, Grundschwelle genannt, eingezapft sind. Die Thürsäulen stehen, je nachdem sie einer Pforte, einem Thore oder einer Barrière angehören, 3—13' im Lichten aus einander, und sind senkrecht stehend wohl mit Erde zu umstampfen.

Für die Pforten Taf. VII. Fig. 4. ist das beschriebene Thürgerüste hinreichend, für Thore und Barrièren muss es jedoch folgendermaassen verstärkt werden, um dem Drucke der Thorflügel zu widerstehen:

Zwei Querschwellen *bb*, *bb*, 6' lang, Taf. VII. Fig. 3, 3a. und 3b. werden 3' unter den Horizont, unter sich parallel und in der lichten Weite des Thores von einander abstehend, versenkt; mit ihnen wird die Grundschwelle *a* nach Taf. VI. Fig. 8. verbunden, so dass die Oberflächen der drei Schwellen in einer und derselben Horizontalebene liegen. Die Querschwellen reichen, wie die Fig. 3a. und b. zeigt, 4' nach rückwärts der Grund schwelle. Die beiden Thürsäulen *s*, *s* werden nunmehr auf letztere aufgezapft und gegen die Querschwellen mit Streben *c*, *c* Fig. 3., 3a. und c. im Profil Fig. 3b. verstrebt, um das Rückwärtsbiegen beim Thoröffnen zu vermeiden. Um die Thürsäulen in stets gleicher Entfernung von einander zu halten, werden sie durch über den Horizont reichende Streben *d*, *d* mit der Grundschwelle verstrebt, oder es wird eine sogenannte Bahnschwelle *f*, *f* Fig. 3. und 3b. und Fig. 4. zwischen die Säulen eingezogen.

Die Thorflügel, einfach oder doppelt, sind ein jeder zusammengesetzt aus zwei Thorarmen *t*, *t*, Fig. 3., 3b. und Fig. 4., welche durch das Schwert *u* in ihrer Lage erhalten werden. Bei einfachen Thorflügeln sind die Thorarme so breit, wie die Thüre selbst; doppelte Thorflügel bestehen aus zwei einfachen, die gegen einander schlagen. Auf das beschriebene Thürgerippe, welches aus 3—4zölligem Holze besteht, werden nun 3'' starke Bohlen oder Halbpallisaden angenagelt, wie es die erwähnten Fig. zeigen. Auf 4' Höhe vom Boden werden zwei Schiesslöcher in jeden Flügel eingeschnitten.

Die Befestigung der Thorflügel an die Thorsäulen geschieht, indem an die Thorarme eiserne Bänder, *e*, *e* genagelt oder mit Bolzen befestigt werden, die sich in einer Dille nach aussen endigen, *g*, *g*, wie es Fig. 3c. im grössern Maassstab darstellt.

Die Thorflügel werden mit ihren Dillen auf Stützhaken *h*, *h* Fig. 3d. gesteckt, welche mit ihrem Stachel *i* auf der innern Seite der Thorsäulen fest eingeschlagen oder durch dieselben

gesteckt und am hintern Ende verschraubt werden. So öffnen sich die Thorflügel nach innen.

Der Verschluss der Pforte *etc* wird durch einen Sperrriegel, *l*, bewirkt, welcher in vier Sperrhaken *m*, *m*, Fig. 3 b. im Profil und Fig. 3. und 4. in der Frontalansicht eingelegt wird. In jede der zwei Thorsäulen wird ein Sperrhaken *m* eingeschlagen, und bei Doppelflügeln einer dergleichen in jeden Flügel, bei Pforten einer oder zwei in die Thüre. So wird das Aufsprengen des Thores nach innen und dessen Aufbrechen nach aussen verhindert.

Da es im Felde vorkommen kann, dass keines der verschiedenen Eisenbeschläge entweder gefertigt oder requirirt werden kann, so muss man auch Pforten und Thore ohne Eisenbeschläge fertigen können.

Pforten werden auf leichte Art folgendermaassen construirt:

Statt Thürsäulen setze man 3′ im Lichten von einander entfernt zwei starke Pallisaden, wie in Fig. 13 a. in der vordern Ansicht, und hinter jede dicht daran eine zweite, wie auf Taf. V. Fig. 13 b. in der Seitenansicht. 6′ über der Erde schneide man in beide Doppelpallisaden ein kreisförmiges Loch, so dass in jede Pallisade eine Hälfte davon kommt; siehe die Figuren. Die Thüre wird aus Bohlen oder Pallisaden gezimmert, die durch zwei Querleisten zusammengehalten werden, und auf ein 6″ in's Quadrat starkes Holz genagelt, welches an beiden Enden runde Zapfen hat, die genau in die erwähnten Löcher passen. Sind die Zapfen eingeführt, so dreht sich dann die ganze Thüre um die vierkantige Welle, wie es Fig. 13 b. zeigt, nach aufwärts, wird so geöffnet und durch eine Stütze gehalten; nimmt man diese weg, so schliesst sich die Thüre von selbst und klappt zu. Gegen das Aufdrängen nach innen ist sie am besten durch eine zwischen den hintern Pallisaden liegende Schwelle zu sichern; gegen das Aufklappen nach aussen, indem man auf der Mitte der Thüre inwendig einen Sperrhaken von Holz, der aus einem krummen starken Ast bestehen kann, oder aus einem ausgeschnittenen Pallisadenstück, annagelt und die erwähnte Stütze als Sperrriegel einlegt.

Dergleichen Klappthüren sind für Kehlschliessungen und Pallisadentambours zu empfehlen, und an dem in Fig. 13. verzeichneten angegeben.

Thore von 7 – 8′ Breite ohne Eisenbeschlag sind folgendermaassen herzustellen, Taf. V. Fig. 30. und 31. Es werden zwei starke Thürsäulen *aa* gesetzt und durch eine Bahnschwelle *kk* verbunden. Das Thürgerippe besteht aus zwei starken Rundhölzern, Läufer, *bb*, welche unten halbkugelförmig abgerundete Zapfen haben, und an welche die Thorarme *cd*, *ef* gut befe-

stigt werden, die man noch durch ein Schwert *s* verspreizen kann. Jeder der zwei Flügel besteht demnach aus einem Läufer, zwei Thorarmen und einem Schwert. Wie gewöhnlich wird das Thürgerippe mit Bohlen oder Halbpallisaden benagelt. Da, wo der Zapfen eines jeden Läufers bei richtig eingesetzten Thorflügeln auf der Bahnschwelle steht, *k,k* wird ein Loch gebohrt, in welchem der Zapfen sich wie in einer Pfanne und dadurch jeder Thorflügel sich um die Mittellinie des Läufers drehen kann. Um jeden Thorflügel in seiner Lage zu erhalten, macht man in dem Läufer über dem obersten Thorarm einen rund herum gehenden, rinnenförmigen Einschnitt *c* und *f*, und in gleicher Höhe einen ähnlichen in die Thorsäule. Diese und den Läufer verbinde man nun durch einen in die Rinne eingelegten, um beide geschlungenen Strick oder Kette, worauf jeder Flügel sich nach aus- und einwärts drehen lässt, wie die beiden Figuren zeigen. Damit das Thor nicht nach innen aufgesprengt werden könne, wird ein Sperrriegel *gh* vorgelegt; er wird in seiner Lage erhalten durch zwei dicht an die Thorsäulen angesetzte Ständer *ll*, die oben einen Ausschnitt für den Sperrriegel haben, wie die beiden Figuren es zeigen. Um das Aufbrechen des Thores nach aussen zu hindern, gräbt man entweder vor die Mitte des Thores aussen einen vorstehenden Klotz *i* ein, oder besser lasse man die Thorarme des einen Flügels über diesen hinaus hinter den andern übergreifen, wie in Fig. 30. *e* und *d*. Beide Thorflügel werden endlich mit Schusslöchern versehen. In Pallisadirungen werden die Thore angebracht, indem die Thürsäulen mit in die Reihe der Pallisaden gesetzt werden. Die Thore selbst kommen in eingehende Winkel zu liegen. Sollten keine vorhanden sein, so zieht man die Thürsäulen *s*, *s*, Taf. VII. Fig. 8. um 6—8′ zurück, und verbindet sie durch Vertheidigungspallisaden mit der Hauptpallisadirung, um ein nahes kreuzendes Feuer vor dem Eingange concentriren zu können. Müsste man befürchten, dass die feindliche Artillerie den Eingang treffen und zerstören könnte, so versenkt man das Thor oder die Barrière um 2—3′, siehe die Fig. 8. und 9. im Profil; führt eine Rampe *b* vom Innern der Schanze nach dem Eingange und eine dergleichen b_1 mit zwei kleinen Seitenrampen *c*, *c* von da in's Freie, und legt eine 4—5′ hohe Erdmaske *E*, deren Krete parallel mit dem Umriss der Rampen cb_1c ist, so vor das Thor, dass die Enden *dd* der Maske noch um $df = 12'$ senkrecht von der Pallisadirung abstehen, damit die Communication ungehindert nach diesen Seiten erfolgen könne.

Bei Erdwerken werden die Thürsäulen in die Linie der innern Brustwehrkrete gesetzt, Taf. VII. Fig. 7., wodurch das

Thor dem feindlichen Feuer mehr entzogen wird. Da der Durchgang durch die Erdbrustwehr nicht ohne Böschungen erbaut werden kann, müssen die verbleibenden Dreiecke *snv*, Taf. VII. Fig. 7 a., zwischen den Thürsäulen und Erdböschungen mit Pallisaden *p* verschlossen werden, die in den Brustwehrkörper eingreifen. Auch kann man hier die Thore, wie oben erwähnt, noch zurückziehen.

Thore und Barrièren, so wie auch grössere Pforten, müssen von Zimmerleuten angefertigt werden. Grössere Barrièren bedürfen auch einer Menge Eisenbeschläge; sie werden daher selten bei leichten Feldwerken anzuwenden sein, wohl aber bei Werken von provisorischem Charakter ihre Stelle finden, da bei deren Erbauung es an Zeit und Hülfsmitteln nicht mangelt.

Hausthüren, Scheunen- und Gartenthore, selbst eiserne Gatterthore, die man in nahe gelegenen Ortschaften findet, müssen bei den Feldwerken die Stelle der Pforten und Thore vertreten; man verstärkt sie angemessen durch übergenagelte Breter und benutzt ihre Stützhaken etc., so dass man nur die Thürsäulen zu setzen hat.

§. 178.

Hindernisse von Metall.

Die Fussangeln sind aus Stabeisen verfertigte, sternförmige Körper von vier gleichlangen, etwa 2—4" grossen Spitzen, die so eingerichtet sind, dass sie immer auf drei Spitzen ruhen, während die vierte aufrecht steht, man mag sie werfen, wie man will. Sie haben einen Ring, durch welchen ein Hakenpfahl geschlagen wird, der sie am Boden festhält. Taf. V. Fig. 17. stellt eine solche dar.

Sie lassen sich überall anbringen, da sie das Feuer der Vertheidiger nicht hindern, und dem Feinde keine Deckung gewähren, und sind vorzüglich da nützlich, wo der Feind auf sie springen muss. Sie machen Pferde und Mannschaft, die sich darein stechen, bald zum Gefecht untüchtig, und sind in dieser Beziehung vorzüglich der Reiterei sehr nachtheilig, zumal wenn sie unerwartet darauf geräth.

Man wendet sie mit Vortheil an, um Hohlwege, Strassen, Furthen, Dämme und dergleichen schnell ungangbar zu machen, nur müssen sie an diesen Orten unter einem kräftigen Feuer liegen, weil sie sonst leicht aufgeräumt werden können.

Ihrer Menge und Kostbarkeit wegen, und da ihre Anfertigung zu viel Zeit kostet, zum Transport aber die jetzige Kriegführung die Mittel nicht bietet, fanden sie bis jetzt im Felde nur da Anwendung, wo man sie etwa als Bestand in alten Stadtzeughäusern oder Magazinen vorfand.

§. 179.

Statt ihrer lassen sich aber weit öfter Acker-Eggen oder mit starken Nägeln bespickte Breter, sogenannte Sturmbreter, anwenden.

In Gegenden, wo viel Ackerbau getrieben wird, wo dieses Hindernissmittel in hinreichender Menge requirirt werden kann, sind sie vorzüglich bei leichten Feldanlagen überall da anzuwenden, wo man ausserdem auch Spickpfähle und Fussangeln gebrauchen kann. Man bringt sie desshalb an:

1. Auf dem Glacis. Da sie aber hier der Zerstörung durch Geschützfeuer ausgesetzt sind, so werden sie mit mehr Vortheil verwendet:
2. Auf den Grabensohlen der Vor- und Hauptgräben; auch können sie dort hinter Pallisadirungen, gegen die Escarpe gelehnt, ein gutes Hinderniss gegen das Ueberspringen der Pallisaden abgeben, nur dürfen sie mit ihren Querriegeln nicht so gestellt sein, dass sie als Leitern zur Ersteigung der Escarpe dienen könnten. Ferner werden sie auch noch
3. zu Kehlschliessungen und Verbindungen der Intervallen von Verschanzungen, wenn man sich schnell gegen Reiterüberfälle sichern will, verwendet. Sollen sie bei Verbindung der Intervallen dem Geschützfeuer besser entzogen werden, so ist es gut, wenn man sie durch einen kleinen Glacisaufwurf deckt. Endlich bedient man sich ihrer auch noch:
4. zur Sperrung aller Arten von Défiléen, und zur Ungangbarmachung von seichten Gewässern, Furthen und dergleichen.

Sie müssen mittelst starker Kreuz- oder Hakenpfähle, die man über die Riegel schlägt, mit dem Boden und wo möglich durch Ketten unter sich verbunden werden, um nicht leicht aufgeräumt werden zu können, und bei einer freien Lage auf der natürlichen Bodenfläche eine so breite Anlage erhalten, um weder von Reiterei noch Fussvolk übersprungen zu werden.

Da die Querriegel der Eggen meist zu weit von einander entfernt sind, so dass man zwischen sie mit den Füssen hineintreten kann, so ist es gut, um dies zu verhindern, in diese Zwischenräume noch zugespitzte Pfählchen einzuschlagen.

Wo man solche Eggen nicht, oder nicht in der erforderlichen Menge auftreiben kann, ist ihre Stelle auch durch zusammengenagelte Breter und Latten zu ersetzen, durch welche man dicht an einander *en échec* (etwa 2—4″ aus einander) 3—6″ lange eiserne Nägel durchschlägt, die Breter an den beiden

Enden durchlocht und mittelst Hakenpfählen an den Boden heftet.

Eggen sind vorzügliche Hindernisse, namentlich gegen Reiterei, und haben den grossen Vortheil, nicht erst angefertigt werden zu müssen, und sich leicht und augenblicklich verwenden zu lassen. Man wird sich ihrer daher stets da noch bedienen, wo Zugänge augenblicklich geschlossen werden müssen, z. B. hinter erzeugten Breschen in Mauern oder Dorfumfriedigungen, hinter gesprengten Thoren etc.

§. 180.

Hindernisse durch Wasser.

Im §. 141. wurden die Gewässer als natürliche Bewegungshindernisse betrachtet, was sie bei 5—6′ Tiefe, 15—20′ Breite und der Lage vor Front oder Flanken für den Angreifer auch stets sind.

Befinden sich nun Bäche oder kleine Flüsse auf dem Aufstellungsterrain, welche vermöge ihrer geringen Wassertiefe und Breite kein wesentliches Hinderniss für den Angreifer bilden, für den Vertheidiger aber wegen ihrer Lage zur Position und der Beziehungen zum Gefechtzweck ein vortreffliches Verstärkungsmittel als Front- oder Flankendeckung wären, wenn sie die verlangte Tiefe und Breite, folglich Unpassirbarkeit hätten, so kann, wenn die Gewässer gewissen Anforderungen entsprechen, durch Hemmung ihres Wasserlaufs mittelst Dämmen oft ihr Wasserstand innerhalb ihrer Ufer erhöht oder das Gewässer zum Uebertreten über dieselben und Füllung seines Thalbeckens genöthigt werden. Im ersten Falle entsteht eine Anstauung, im zweiten eine Ueberschwemmung. Bei geeigneter Beschaffenheit des Flusses und des Bodens kann es sogar genügen, den Wasserlauf nur in soweit zu hemmen, dass das ihm angrenzende Terrain vom Wasser durchzogen und so zu Weichland wird, in welchem Falle eine Ansumpfung oder Ansuppung entsteht. Endlich können Gewässer, abgesehn von ihrer Lage, noch zur Füllung der Schanzengräben mit Wasser benutzt werden, z. B. wenn sich hinter einer Schanze ein Teich befände, der ihre Kehle deckt, oder höher gelegene Quellen sich in der Nähe befinden etc.

§. 181.

Anstauung und Ueberschwemmung.

Wenn eine brauchbare Anstauung ausführbar sein soll, so müssen die Ufer des Rinnsals, oder die gewöhnlichen Ufer-

ränder so hoch sein, dass das angestaute Wasser auf die erforderliche Längenausdehnung überall wenigstens 5—6' tief werden kann, und dass die Wasserbreite dann mindestens 15' beträgt.

Der Bach muss demnach in der Länge der beabsichtigten Anstauung ein Querprofil haben, wie es die Taf. V. Fig. 29a. andeutet.

Wäre dies nicht der Fall, seine Uferränder niedrig, wie das Querprofil *F*, Taf. V. Fig. 18., so ist eine Anstauung nicht möglich, und es bliebe zu untersuchen, ob er zu einer Ueberschwemmung brauchbar wäre.

Ein Bach oder kleiner Fluss hat die zu letzterer erforderderlichen Eigenschaften, wenn sein Bett die Sohle einer Thalniederung oder eines Thalbeckens bildet, dessen Ränder in der geforderten Längenausdehnung hoch genug sind, um dem 6' über der Sohle des Flussbettes aufgestauten Wasser als Ufer zu dienen und ein Ergiessen desselben in irgend welcher Richtung zu hindern. Es sind daher einmündende Seitenthäler wohl zu beachten; sie können nützlich sein, sobald ihre Sohle einen starken Fall gegen das Hauptthal hat, sie enge und von einem Bache durchflossen sind, da derselbe zur Füllung der Ueberschwemmung mit beiträgt und sich selbst aufstaut. Sind sie aber weit bei geringem Falle ihrer Sohle, so gestatten sie dem Wasser Abfluss und sind schädlich, müssen desshalb mit einem Damme besonders geschlossen werden, oder, ist dies nicht möglich, so hindern sie die Anlegung einer Ueberschwemmung; dies besonders noch, wenn sie auf der feindlichen Seite des Hauptthals liegen, weil die Zerstörung ihres Schlussdammes kaum zu hindern ist, oder besondere Befestigungsanlagen nothwendig macht, um sie zu decken. Die ersterwähnten Seitenthäler aber liegen günstig auf feindlichem Ufer, da sie den Angreifer theilen; siehe Taf. V. Fig. 20. bei *b*.

Das Querprofil *AFB* Taf. V. Fig. 18. stellt das Profil einer der Ueberschwemmung günstigen Thalniederung dar.

§. 182.

Nächst der Höhe der Niederungsränder, welche die Möglichkeit einer Ueberschwemmung giebt, sind noch folgende Punkte zu untersuchen, die über die Ausführbarkeit der zu derselben nöthigen Dammbauten mit den Mitteln der Feldbefestigung entscheiden.

Die Entfernung und Steilheit der Uferränder *A* und *B* Taf. V. Fig. 18. Sie bestimmen die Länge des Fang-

oder Staudamms, und da sie die Weite des Thalbeckens begrenzen, auch die zu seiner Füllung nöthige Zeit.

Treten die Niederungsränder weit aus einander, so werden auch sehr lange Dämme nöthig, da dieselben quer über das Thal, bis an dessen Böschungen geführt werden müssen. Je länger die Dämme sind, um so mehr Zeit und Arbeit werden sie erfordern, bis diese ein Maximum überschreiten, welches immer für den speciellen Kriegsfall bestimmt ist, und die Unausführbarkeit dann eintritt.

Bei gleicher Weite der Thalsohle werden die Dämme je länger, je flacher die Böschung der Niederungsränder ist.

Nächst dem Maximum an Zeit und Arbeit giebt auch die Möglichkeit, die jenseitigen Dammspitzen noch mit Gewehr und Kartätschen kräftig zu bestreichen, einen Bestimmungsgrund für die Länge des Dammes, und setzt das Maximum derselben auf 300 Schritt fest, da man sonst besondere Verschanzungen auf das feindliche Ufer zur Vertheidigung des Dammes legen müsste, deren Erbauungszeit und die dazu nöthige Arbeitskraft mit zu denen der Ueberschwemmung zu schlagen wären.

Sind daher die Niederungsränder weiter als 300 Schritt von einander entfernt und giebt es keine Stellen, wo dieselben etwa, bei grösserer Entfernung, bis auf dieses Maass oder darunter näher zusammentreten, so ist für Feldanlagen eine Ueberschwemmung unausführbar. Für provisorische Befestigungen gilt diese Beschränkung nicht.

§. 183.

Das Gefälle des Flusses, d. i. der senkrechte Höhenunterschied zweier Punkte seiner Oberfläche, z. B. Taf. V. in Fig. 19. *g* und *l*, entscheidet über die Neigung der Thalsohle gegen den Horizont und wird, wie jede Böschung, durch das Verhältniss der Höhe zur Anlage ausgedrückt; oder man sagt: der Fluss hat auf z. B. 1000', 1, 2' etc. Fall, d. h. zwei um 1000' aus einander liegende Punkte haben einen senkrechten Höhenunterschied von 1, 2, 3 etc. Fuss.

Die Grösse des Gefälles bestimmt für eine gegebene Längenausdehnung der Ueberschwemmung

1. die Höhe des zu erbauenden Dammes und
2. die Geschwindigkeit des zufliessenden Wassers, mithin auch die in einer Secunde zufliessende Wassermenge.

Die Höhe, Taf. V. Fig. 19. *cb*, eines solchen Dammes, sowohl für Anstauungen als Ueberschwemmungen, richtet sich nach der Tiefe, *lk*, des Wassers; nach der Grösse des ganzen

Gefälles auf die Länge der Ueberschwemmung oder Stauung, nach der Ausdehnung, *im*, der Ueberschwemmung in gleicher Berücksichtigung, und nach der Höhe, $lm = ih$, um wieviel das Wasser beim Anfange der Ueberschwemmung, *l*, noch ansteigen muss, damit man an dieser Stelle schon eine hinreichende Wassertiefe erhält. Dieses zusammengenommen giebt die Tiefe, *ib*, des vor dem Damme anzustauenden Wassers; der Damm selbst aber muss, um durch den Wellenschlag in seiner Krone nicht leicht zerstört zu werden, bei Ueberschwemmungen die Wassertiefe um 2—4′ übertreffen. Wäre z. B. die Tiefe, *lk*, des Gewässers 4′, das Gefälle, *hg*, auf die ganze Erstreckung der Ueberschwemmung, hl, = 2′, so muss $hi = ml = 2'$ werden, damit das angestaute Wasser über dem Punkte *k* 6′ Tiefe erhält. Die ganze Höhe des Dammes wird alsdann (4+2+2+[2 bis 4]) = 10—12′ im Flussbette betragen; in der Thalniederung hingegen, nur die Höhe, *lm*, des über *l* zu 6′ Tiefe anstauenden Wassers + dem Gefälle + 2—4′; daher (2+2+[2 bis 4]) = 6—8′; betrüge z. B. das Gefälle 7′, so wäre demnach der Damm im Flussbette = (4+7+2+ [2 bis 4]) = 15—17′, und in der Niederung = (2+7+ [2 bis 4]) = 11—13′.

Hiernach lässt sich sowohl für Anstauungen im Flussbette, als Ueberschwemmungen die Dammhöhe berechnen, sobald das Gefälle bekannt ist.

In manchen Fällen kann man dies durch der Gegend kundige Wasserbauverständige, z. B. Wasserbaumeister, Wassermüller und ähnliche Personen erfahren; wo dies aber nicht der Fall ist, muss man durch ein Nivellement dasselbe finden.

Zur Beurtheilung des Gefälles diene folgendes: Man messe die Geschwindigkeit des Wassers in einer Secunde, wie weiter unten angegeben; ist dieselbe in Fussen = *c*, so ist das Gefälle *h* auf diese Strecke als Bruch ausgedrückt:

$$h = \frac{c^2}{60} \text{ nach Smolla.}$$

Der königl. preuss. Ingenieur-Major Ludwig Müller*) giebt, auf vieljährige Erfahrungen und Beobachtungen begründet, folgende mit blossem Auge wahrnehmbaren Kennzeichen an, nach denen man bei Gewässern von etwa 100□′ Durchschnittsfläche (d. h. wenn das im Uferbette befindliche Wasser z. B. 20′ breit und 5′ im Mittel tief ist), aus der Beschaffenheit des Uferbettes, das Gefälle derselben ungefähr bestimmen kann:

*) Versuch über die Verschanzungskunst auf Winterpostirungen, von Ludwig Müller. Potsdam 1782, p. 216.

Beschaffenheit des Uferbettes im Stromstriche.	Länge des Laufes.		
	Fuss.	Schritt.	
Felsstücke und Feldsteine.	10—12.	4—5.	1 Fuss Gefälle.
Grosse Bachkiesel.	30—60.	12—25.	
Kleine Bachkiesel, sogenannter Grand.	80—100.	33—43.	
Grober Triebsand mit kleinen Steinen.	200.	85.	
Feiner ausgewaschener Sand.	500.	210.	
Moorerde mit Sand gemischt.	1000.	420.	
Moorerde und Schlamm mit Lettich und Seegras durchwachsen.	2400.	1000	

Bei grössern Flüssen ist bei gleicher Beschaffenheit des Bettes das Gefälle kleiner, bei kleinern grösser, und sind diese Angaben überhaupt nur als Annäherungen zu betrachten.

Bei den Besitzern unterschlächtiger Mühlen, die an dem zu benutzenden Gewässer liegen, kann man das Staugefälle stets genau erfahren.

Als Maximum der Höhe eines Dammes für Feldbauten ist 9—12′ über der Niederung anzunehmen, weil höhere Dämme nicht nur bedeutend mehr Arbeit verursachen, sondern auch eine viel grössere Masse Wasser zur Füllung der Ueberschwemmung nöthig ist.

Es ist nämlich für das erste Beispiel Taf. V. Fig. 19. das Profil des aufzustauenden Wassers, wenn z. B. $bk = 2400' =$ 1000 Schritt:

$$\text{Inhalt von } iglm = \left(\frac{ig + lm}{2}\right) bk = \frac{6.\ 2400}{2} = 7200\square'$$

bei 6—8′ Dammhöhe und 2′ Gefälle.

Im zweiten Beispiel, wo das Gefälle $= 7'$ angenommen war, betrüge $ig = 7 + 2 = 9'$; daher $iglm = \left(\frac{9+2}{2}\right) 2400$ $= 13200\square'$ bei 11—13′ Dammhöhe.

Es folgt hieraus, dass Gewässer mit zunehmendem Gefälle immer unanwendbarer zu Ueberschwemmungen werden, da sie, um auf die ganze Längenausdehnung die Tiefe von 6′ zu erhalten, zu hohe Dämme, also nicht auszuführende Arbeit und eine grössere Wassermenge, also eine vermehrte Füllungszeit, erfordern, oder bei einer noch zulässigen Dammhöhe zu kurze Längenausdehnungen geben.

Muss aber aus militärischen Gründen ein Bach mit starkem Gefälle zu einer Ueberschwemmung eingerichtet werden, so erbaut man statt eines grossen Dammes mehrere kleine; man schliesst nämlich am Anfang der Ueberschwemmung die Niederung mit dem höchst möglichen Damme, z. B. von 12′ Höhe, und erbaut, stromaufwärts gerechnet, da einen zweiten Damm, wo die Wassertiefe der Stauung über dem tiefsten Punkte gerade 5′ beträgt, und so fort, bis die nöthige Länge erreicht ist.

Erfahrungsmässig haben zwei kleinere Dämme zusammen einen geringern Inhalt als ein grosser, der denselben Zweck erfüllen soll; sie verursachen an sich daher schon weniger Arbeit, können aber auch beide in der Hälfte der Zeit erbaut werden, da die doppelte Anzahl Arbeiter gleichzeitig angestellt werden kann. Dagegen vermehrt die Anzahl der Dämme auch die der Uebergangspunkte und die Anstalten zu ihrer Bewachung und Vertheidigung.

Bei zwei Dämmen wird ausserdem das Profil der zur Anstauung erforderlichen Wassermasse stets um das Parallelogramm kleiner, welches die Entfernung der Dämme zur Grundlinie und den Niveauunterschied der obern und untern Anstauung zur Höhe hat, mithin wird an Füllungszeit gewonnen.

Das Gefälle bestimmt bei gleicher Beschaffenheit zweier Flussbetten die Geschwindigkeit des Wassers. Diese wächst natürlich mit der Zunahme des Gefälles. — Bei gleichem Flussprofile fliesst in einer Secunde um so mehr Wasser durch dasselbe, je grösser dessen Geschwindigkeit ist; wird demnach der Wasserablauf gehemmt, so fliesst um so mehr Wasser zu, je mehr in einer Secunde durch das Querprofil geht.

Die Geschwindigkeit des Wassers ist an seiner Oberfläche und an der Sohle des Flussbettes wegen der verschiedenen Grösse der Reibung an Luft und Ufern verschieden; das arithmetische Mittel beider Geschwindigkeiten ist die mittlere oder normale.

Die Wassergeschwindigkeit an der Oberfläche wird gefunden, indem man misst, wieviel Zeit ein leichter, in den Stromstrich geworfener schwimmender Körper braucht, um eine im Voraus abgesteckte und gemessene Länge zurückzulegen. Dieser Weg muss geradlinig sein, weshalb die Messung nicht an Flussbiegungen vorgenommen werden darf.

Beträgt die gefundene Geschwindigkeit in einer Secunde f. Fuss, so ist die am Grunde des Baches $(\sqrt{f}-1)^2$ Fuss, und daher die mittle $M = \frac{f + (\sqrt{f}-1)^2}{2}$

Zweckmässig ist es, die M an mehreren Stellen des Flusses

innerhalb der Längenausdehnung der Ueberschwemmung zu messen und daraus das Mittel zu ziehen, welches M_1 heisse.

§. 184.

Nächst den angeführten Punkten ist nun noch das mittle Querprofil des Flusses, so wie das der Ueberschwemmung zu bestimmen. Das erstere mit der Geschwindigkeit des Wassers in einer Secunde multiplicirt giebt den Wasserzufluss in dieser Zeiteinheit; das letztere mit der Länge der Ueberschwemmung multiplicirt, oder das Längenprofil mal der mittlen Breite, giebt den kubischen Inhalt der zur Ueberschwemmung nöthigen Wassermasse; das zweite Product durch das erste dividirt, erhält man die Zeit, in welcher sich die Ueberschwemmung füllt in Secunden.

Das mittle Querprofil des Flusses oder dessen Inhalt in Quadratfussen ist das arithmetische Mittel aus möglichst viel gemessenen und berechneten wirklichen Querprofilen; man erhält dasselbe auch, wenn man aus mehrfachen Messungen der obern und untern Breite des Flussbettes die mittle bestimmt, ebenso die mittle Tiefe berechnet und beide Factoren mit einander multiplicirt. Auf gleiche Weise wird das mittle Querprofil der Ueberschwemmung ermittelt.

Es sei nun $M_1 = 3$; das mittle Querprofil des Baches $= 25 \square'$, so fliessen $3 \times 25 = 75$ Kubikfuss Wasser in jeder Secunde zu. Der Längenprofilinhalt der Ueberschwemmung sei, wie im vorigen §., $7200 \square'$, und sie habe durchgängig 200 Schritt $= 480'$ mittle Breite, so ist ihr kubischer Inhalt $= 7200 . 480 = 3{,}456000$ Kubikfuss, welche in $\frac{3456000}{75} =$ 46080 Secunden oder circa 13 Stunden zuflössen, in welcher Zeit die Ueberschwemmung bewirkt wäre, wenn die ermittelten Zahlen richtig sind; sie können aber nur als Annäherungszahlen betrachtet werden, so dass man z. B. statt 13 Stunden auf 24 rechnet und überzeugt sein kann, dass in dieser Zeit das Hinderniss brauchbar ist.

So wenig daher eine solche Rechnung auf die Stunde stimmen kann, so ist sie doch nicht überflüssig, insofern sie ungefähr zeigt, ob nach den gegebenen Bedingungen in der Zeit, welche voraussichtlich bis zum Angriffe des Feindes verstreichen kann, eine Ueberschwemmung möglich ist oder nicht. Zu berücksichtigen ist noch, ob der Boden der Thalniederung aus Sand oder fettem Lehm, beraster guter Erde etc. besteht, da ersterer das Wasser bedeutend, die beiden letztern es fast gar nicht einsaugen, wodurch an Zeit für die Füllung verloren oder gewonnen wird.

Anmerkung. Um das Nivellement des Bachlaufs und der Ueberschwemmungshöhe sich zu ersparen und annähernd genaue Resultate zu erhalten, benutze man als Nivellementsinstrument einen Messtisch, der in jedem Pionnier-Park mitgeführt wird, stelle denselben über dem Anfangspunkte der Ueberschwemmung dicht am Flussufer auf und mit einer Wasserwage genau horizontal; visirt man jetzt über seine Oberfläche stromauf und lässt am Wasser den Punkt bemerken, wo die horizontale Ebene der Tischfläche verlängert den Wasserspiegel schneidet, so liegt dieser Punkt über dem Aufstellungspunkt um die genau zu messende Messtischhöhe senkrecht höher; die Entfernung ist in gerader Linie abzuschreiten oder zu messen. Bei hinreichender Uebung erhält man so das Gefälle auf diese Strecke sehr genau und schnell; durch Fortsetzung der Operation gelangt man bis zum Endpunkt der Ueberschwemmung.

Auf gleiche Weise lässt sich die Horizontallinie an den Niederungsrändern bestimmen, welche die Oberfläche der angestauten Ueberschwemmung an selbigen abschneidet. Man stellt den Messtisch an einem Thalrande so auf, dass seine horizontale Tischplatte in das bestimmte Niveau des Ueberschwemmungswasserspiegels fällt, und lässt durch Pfähle etc. an den beiden Thalrändern die Punkte bemerken, wo die verlängerte Tischebene dieselben schneidet.

Die Regeln des Aufnehmens und Höhenmessens, die jedem Officier bekannt sind, geben noch vielfältige Fingerzeige zur schnellen und richtigen Auffindung des Gefälles.

§. 185.

Es kann nun zur Betrachtung der Anstauungen und Ueberschwemmungen selbst übergegangen werden.

Anstauungen sind aus den angegebenen Gründen, namentlich da sie nur für Flüsse oder Bäche mit geringem Gefälle sich eignen, selten im Gebirge, häufiger in ebenen Gegenden oder da, wo kleine Flüsse in die Niederung eines grossen treten, ausführbar und dann besonders nützlich, da die Ebene die Offensivbewegungen des Feindes begünstigt.

Das Wasser wird durch einen von einem zum andern Ufer reichenden Fang- oder Staudamm aufgestaut, dessen Höhe gleich der der Ufer im Maximum sein kann, und der am zweckmässigsten von Holz, selten von Erde gebaut wird.

1. Ein Bach bis 20′ breit, mit schwachem Gefälle und festem Grunde, wird am einfachsten angestaut, indem man quer über denselben paarweise Pfähle fest einschlägt, von denen jedes Paar um soviel Fuss von einander im Lichten entfernt ist, als die Pfähle Zolle stark sind, bei 10″ starken

Pfählen würden demnach drei Paar, eines in der Mitte, und eines an jedem Ufer zu schlagen sein, wie *a*, Taf. V. Fig. 27a, b. Die Pfähle jedes Paares stehen unter einander soweit ab, dass Balken oder Pfosten *b* zwischen sie hineingeschoben werden können. Dieselben müssen 6—8′ in die Uferränder eingreifen und in ihren Fugen und auf den Grund gut passen. Hat man die Hölzer lang genug, so reichen sie von einem Ufer zum andern, wo nicht, so übergreifen sie sich in der Mitte wie Fig. 27a. Jedes Pfahlpaar wird oben mit einem Holme oder einer Zange *z*, oder durch starke Stricke verbunden, und sodann vor diese Holzwand, welche um 3—4′ die Stauhöhe übersteigen muss, bis zu dieser ein Anschutt von Kiessand und Lehm oder guter Erde *c* mit doppelter Anlage gemacht.

Bei einer grossen Stauhöhe oder schwachen Einlegern schlägt man noch hinter dieselben einige Pfähle *d*, um den Druck des Wassers abzuhalten. Fig. 27a.

2. Hat der Bach einen Triebsand-, oder moorigen, sumpfigen Grund, so dass das Wasser den Fangdamm unterwaschen könnte, so muss statt der Einleger eine einfache Pfahlwand von dicht an einander gerückten, am besten vierkantigen, Pfählen quer über den Fluss circa 5′ tief geschlagen und diese oben durch ein Querholz, Holm, verbunden werden; wie Taf. V. Fig. 28. *a*, durch dahinter geschlagene Pfähle, wird, namentlich im Stromstrich, diese Wand verstärkt; sie muss noch in die Uferböschungen hineinreichen.

Es werden nun unten zugeschärfte Breter schräg und dicht neben einander wie *bb* in den Boden getrieben, so dass sie auf dem Holme ruhen, und eine zweite Reihe, die Fugen der ersten deckend, darüber eingeschlagen; ein Erdanschutt *c* vervollständigt diesen Damm.

3. Um hohe Anstauungen bei Bächen, die bis 30′ breit sind und schon bedeutenderes Gefälle, aber hohe und steile Ufer haben, zu erzeugen, macht man in einer Entfernung, die gleich der Stauhöhe am Damme ist, in jedes Ufer zwei Einschnitte bis auf den Grund des Baches, wie sie bei *e*, Fig. 25. im Grundriss zu sehen sind und bei *b*, *b* in Fig. 25a., und erhält so gleichsam zwei sich gegenüberstehende Falze. In diese werden nun am besten beschlagene Balken oder Rundholz mit Stamm- und Wipfelende wechselnd eingelegt, so dass sie quer über den Fluss gehend eine Art Kasten *bb*, *bb* bilden und noch 5′ in die Ufer auf jeder Seite reichen, so wie noch 3—4′ über die

Stauhöhe gehen, im Profil 25b. mit *b* bezeichnet. Hinter jede Balkenwand auf der innern Seite werden dann geschärfte Breter oder Bohlen *a*, senkrecht, dicht an einander, 3′ in den Boden getrieben und so der Kasten mit zwei sogenannten Spundwänden verschlossen. Zur Verstärkung werden Pfähle *ff* hinter jede Wand in der Richtung des Stromstrichs oder in der Mitte geschlagen und der Kasten mit Lehm, Rasen oder fetter Erde ausgestampft, wie Taf. V. Fig. 25a. und b. *l*, *l*.

4. Wäre die Bach- oder Flussbreite so gross, dass eine Balkenlänge nicht quer hinüberreichte, so wird in der Mitte von starken, eingerammten Pfählen eine Art Pfeiler *pp* Fig. 25. gebildet, in dessen Oeffnungen *f* und in die Einschnitte *e* des Ufers die Einlegebalken *bb*, sich mit den schwachen Enden übergreifend, doch beide gleichzeitig, eingeschoben werden. Der Damm wird wie in No. 3 vollendet.
5. Steinerne Bogenbrücken erleichtern oft die Anfertigung eines Staudammes. Man darf nur ihre Bogen durch über einander gelegte, in die Ufer eingelassene Balken theilweise verschliessen, wie es Fig. 29a. in der vordern Ansicht, Fig. 29b. im Profil zeigt. Durch vorgeschüttete Erde oder mit Sand und Steinen gefüllte Wagen, von denen die Räder abgezogen werden, wie Fig. 29b. *w*, verschliesst man die Fugen oder verstärkt die Balkenlage. Auch senkrecht oder schräge vor den Bogen gestellte Balken, wenn z. B. die Brücke lang, aber nicht hoch ist und nur kurze Balken vorhanden sind, geben eine brauchbare Hemmung des Wasserlaufs ab.
6. Die in manchen Flüssen und Bächen quer über selbige gehenden Holzrechen zum Aufhalten des geflössten Holzes, auch Flossrechen genannt, die aus einer Brückung mit schräg in den Fluss gehenden Hölzern mit geringem Abstand bestehen, lassen sich vortrefflich zu Anstauungen benutzen. Man legt dann Balken, Breter etc. rechtwinklig kreuzend über die Rechen und schüttet Steine, Erde etc. vor.
7. Mühlenschützen, Schleussen und Wehre können oft durch geringe Erhöhung und Schliessung zur Erzeugung von Anstauungen benutzt werden, doch muss man Schützen und Schleussen fest verbarricadiren und bewachen, Mühlen besetzen etc., um dem Feinde das Oeffnen selbst bei einem nächtlichen Ueberfall unmöglich zu machen.

§. 186.

Ueberschwemmungen. Die Dämme werden hier wegen der grössern Länge und des bedeutenden Wasserdrucks fast

immer von Erde erbaut. Lehm oder Thon und fette Erde eignen sich am vorzüglichsten zu Dammbauten wegen der Undurchdringlichkeit für das Wasser; schlechter Boden, Moor und Torf, so wie Flugsand sind zu Dämmen unbrauchbar.

Die Höhe des Dammes bestimmt sich stets nach den im §. 183. gegebenen Bestimmungen. Die Dicke des Dammes in seiner Krone, die horizontal geführt wird, muss mindestens gleich der Stauhöhe des Wassers am Damme sein; besser ist es jedoch, namentlich wenn feindliche Geschützwirkung gegen den Damm möglich ist, wenn die Dicke des Dammes in der Krone, Taf. V. Fig. 19. *dc*, der ganzen Höhe *cb* gleichkommt.

Die Grösse der Böschungen, die der Damm nothwendig erhalten muss, hängt von der Güte des Erdreichs ab, wovon er aufgeführt wird. Die Böschunganlage *bf*, auf der dem Wasser zugekehrten Seite, kann, im festen Thonboden, der einfachen Höhe, in guter mit Lehm vermischter Erde der doppelten, im schlechtern sandigen Boden aber der dreifachen Höhe gleich angenommen werden, um der zerstörenden Einwirkung des daran aufsteigenden Wassers möglichst vorzubeugen.

Den besten Widerstand soll diese Böschung bei 20° Neigung dem Wasser leisten, und wenn sie nicht eine ebene Fläche, sondern convex nach aussen sanft gerundet ist.

Die entgegengesetzte Seite, welche den Druck des Wassers nicht auszustehen hat, braucht nur die Hälfte der andern Böschunganlage zu erhalten, d. i. $ag = \frac{1}{2}\, bf$.

Der Theil eines Dammes, der bei einer Ueberschwemmung das Bett des Baches oder Flusses verschliesst, der sogenannte Kasten, hat den grössten Druck des Wassers auszuhalten, und muss desshalb stärker als die übrigen Theile erbaut werden, weshalb man ihm auf beiden Seiten gleiche Böschunganlagen giebt, Taf. V. Fig. 20. *k*, bei besonders reissenden Flüssen oder bei geringerer Dicke des übrigen Dammes ihn auch in der Krone verstärkt.

§. 187.

Da nun durch die Anlage eines Dammes der Wasserlauf gänzlich gehemmt und der Abfluss verhindert wird, so muss das Wasser endlich nicht nur die beabsichtigte Höhe erreichen, sondern es wird sogar bis zur Krone des Dammes ansteigen, überströmen und dadurch die Erde des Dammes mit fortreissen. Um dies zu verhindern, wird der Damm 2—4′ höher erbaut, als der höchste Wasserstand an diesem betragen soll, und dann auf einer Seite des Kastens, bis zur höchsten Wasserlinie, eine Oeffnung angebracht, deren Durchschnittfläche wenigstens so-

viel betragen muss, als das Querprofil des Flussbettes oder Rinnsals beim höchsten Wasserstande.

Diese Oeffnungen, durch welche die Ableitung des überflüssigen Wassers erfolgt, müssen, um eine Erweiterung und Zerstörung des Dammes durch die Wasserströmung zu hindern, besonders dauerhaft erbaut werden. Desshalb erhält diese Oeffnung unten und an den Seiten eine Bekleidung von Faschinen oder Holz, welche mit der Erde des Dammes sehr gut verbunden werden muss, damit sie durch das überfliessende Wasser nicht abgetrennt und weggerissen werden kann. Ein auf diese Weise vorgerichteter Wasserdurchlass heisst ein Ueberfall; wird aber eine solche Oeffnung zugleich so eingerichtet, dass sie durch senkrechte Schieber oder Schutzbreter, sogenannte Fallschützen, verschlossen und nach Erfordern wieder geöffnet werden kann, so nennt man eine solche Vorrichtung eine Schleusse. Zwingt man aber das Wasser, wie es zuweilen bei Anstauungen der Fall ist, über die ganze obere Längenfläche der Einbaue, die dann gewöhnlich von Holz ausgeführt werden, wegzufliessen, so erhält eine solche Anordnung den Namen Wehr.

§. 188.

Schleussen und Wehre werden selten oder nur bei provisorischen Befestigungen und Festungen im Felde neu erbaut; Ueberfälle dagegen müssen in jedem Damme angebracht werden.

Ihre Construction ist folgende:

Sie dürfen niemals im Stromstrich liegen, sondern werden stets dem einen oder andern Ufer näher gelegt, um keinen Strom, sondern ein ruhiges Abfliessen der horizontalen, stillstehenden Wassermasse zu erzeugen. Liegen mehrere Dämme hinter einander, wie Taf. V. Fig. 20., so kommen die Ueberfälle abwechselnd dem diesseitigen und jenseitigen Ufer näher, um keine durchgehende starke Strömung zu bewirken.

Ist der Damm auf dem Orte des Ueberfalls bis 7' unter die Krone angeschüttet, so wird der Raum des Ueberfalls doppelt so breit als der Fluss ist, durch vier Pfähle $a\ a\ a_1\ a_1$ Taf. V. Fig. 21., bezeichnet, innerhalb welcher nun die Erdanschüttung unterbleibt. Hierauf wird eine 12'' starke Thon- oder Lehmschicht l, Fig. 22., aufgetragen und, wie das Profil zeigt, gerundet. Damit das Wasser nach dem Durchgange durch den Ueberfall leicht abfliesse und nicht sich zusammendrängen und die jenseitige Dammböschung beschädigen kann, muss der Ueberfall auf der stromabliegenden Seite ebenfalls eine flache, sich verbreitende Böschung erhalten, wie Fig. 21. $edcf$, und Fig. 22. Ac; ef muss $= aa = 2\,dc$

sein; die stromaufgerichtete Böschung des Ueberfalls ist der Dammböschung gleich.

Es wird nun der Raum *aefa* mit locker gebundenen, 1′ starken Reissigbündeln oder Faschinen so belegt, dass sie, schräg gegen die Mittellinie des Ueberfalls gerichtet, auf dieser zusammenstossen, wie Fig. 21. zeigt, wobei man, wie im Profil Fig. 22. zu sehen, der Krümmung des Lehmschlages folgt. Diese erste Faschinenschicht wird nun mit dünnen 4—5″ starken festgebundenen Faschinen, Würste genannt, die rechtwinklig zur Mittellinie, 1′ unter einander entfernt liegen, benagelt, wie es in dem Theil Fig. 21 *adca* und im Profil zu sehen ist. Der Raum zwischen ihnen wird mit Lehm oder gutem Boden fest ausgeschlagen. Auf diese sogenannte Packlage kommt eine zweite kreuzend, aber sonst ganz ähnlich zu liegen; auf diese wieder kreuzend eine dritte und so fort, bis der Ueberfall in der Dammbreite 3′ durchgängig Dicke hat und sich in flachen Bogen, Fig. 22. *cA*, stromab verläuft, weshalb die Faschinenlagen nach der Mitte zu immer mehr eingezogen werden, wodurch sich die Linien *eda* und *fca* gleichzeitig bilden; *cd* muss gleich der Flussbreite sein. — Die letzte Faschinenlage wird auf die angegebene Weise dicht mit Würsten benagelt, wie *efhg*, theilweise in Fig. 21. zeigt.

Die Ränder des Ueberfalls, wo sie durch den Damm gebildet werden, erhalten an den Dammprofilen 6′ breite ähnliche Packlagen, wie Fig. 21. $a_1 dik$, an der Krone; nach den Böschungen zu wird der Ueberfall wie *ed* und *cf*, und *ak*, *ak* mit Faschinen eingefasst und stromabwärts durch flache Erdböschungen ea_1 *d* und fa_1 *c* mit dem Damme verbunden.

Um plötzliches Hochwasser schnell ableiten zu können, wird die Krone des Ueberfalls $1\frac{1}{2}$—2′ unter den Stauspiegel gelegt, und durch drei festgewürgte und mit Pfählen befestigte Faschinen, Fig. 22. *m*, die nöthige Höhe erreicht. Bei grossem Wasserwachse werden dieselben weggerissen.

S c h l e u s s e n dienen zur Hervorbringung eines sogenannten Wasserspiels, d. h. sie erlauben eine nach Belieben zu regulirende Wassermasse, z. B. in Gräben, zuzulassen und wieder abzuschliessen, also trockne und nasse Gräben abwechselnd nach Bedürfniss zu haben. Der Damm wird, wie gewöhnlich bei einem Ueberfall, bis 3—4′ unter den Stauspiegel angeschüttet, und seine beiden Böschungen da, wo die Schleusse hinkommen soll, mit Faschinen rechtwinklig zur Mittellinie in zwei Schichten dicht benagelt, wie Fig. 23 *f*, *f*, und 24. Auf die sorgfältig geebnete und festgestampfte Krone kommen nun von 6—6′ Schwellen Fig. 23. *a*, *a*, zu liegen, auf welche Säulen *s*, *s*, fest eingezapft werden; Schwellen und Säulen wer-

den nun mit Bretern bekleidet und so eine Art hölzernen Gerinnes hergestellt, welches die Schleussenkammer bildet, sich an beiden Seiten an den Damm lehnt, dessen Profil erhält, Fig. 23., und 4—5′ weit wird. In diesem Gerinne werden an der stromaufgelegenen Dammkrete zwei mit Falzen versehene Säulen *gg*, Griessäulen genannt, gesetzt und oben mit einem Holme *h* verbunden. In den Falzen läuft nach aufwärts verschiebbar eine Art Bretthüre, Schütze genannt, 2—3′ weit, die mittelst einer durch den Holm gehenden Kette, an der zwei Hebel *i*, *i*, befestigt sind, durch deren gleichzeitiges Niederdrücken aufgezogen werden kann, und so dem Wasser einen zu regulirenden Durchweg auf der Sohle des Gerinnes bietet.

Gute Verbindung des Schleussengerinnes mit den Dammprofilen ist Hauptsache.

§. 189.

Die Lage des Dammes ist möglichst so zu wählen, dass er die kürzeste Linie bildet, weshalb man stets Stellen wählt, wo die Niederungsränder nahe zusammentreten, da dadurch der Bau abgekürzt wird. In der Regel sind an solchen Stellen auch die Thalränder steiler, was um so günstiger ist. Natürlich muss die Lage des Dammes so gewählt werden, dass er seiner Bestimmung am vollkommensten entspricht, und dann erst unter mehreren Stellen die gewählt werden, welche die kleinste Dammlänge ergiebt.

Die Richtung des Dammes gegen den Wasserlauf ist im Allgemeinen unwichtig. Da die Ueberschwemmung ein stehendes Wasser wird, so hat er keinen Stoss, sondern nur einen Druck auszuhalten; wirkt derselbe rechtwinklig gegen den Damm, so wirkt er blos auf Umstossen desselben hin; bei schräger Wirkung zerlegt sich die Kraft in eine drückende und eine seitwärts schiebende. Die angegebenen Dimensionen der Dämme leisten bei gutem Bau allen diesen Kräften den nöthigen Widerstand.

Die Richtung des Dammes gegen den Fluss wird daher am besten durch die Gestalt der Ufer bestimmt. Haben dieselben eine solche Form im Grundriss, dass, vielleicht durch vorspringende Bergzungen, die schiefe Richtung des Dammes gegen die Stromrichtung die kürzere Linie giebt, so kann man ohne Bedenken dieselbe wählen; unter gleichen Verhältnissen ist die rechtwinklige Lage des Dammes gegen den Strom anzunehmen.

§. 190.

Wenn das zu einer Ueberschwemmung zu verwendende

Gewässer so wenig Gefälle hat, dass es lange Zeit fordert, bis das Wasser zur nöthigen Tiefe anwächst, eben so wenn die Ufer der Niederungränder so niedrig sind, dass man der Ueberschwemmung nicht die gehörige Tiefe verschaffen kann, oder wenn durch die Unebenheiten der Ueberschwemmungssohle ausserhalb der Ufer an manchen Stellen die erforderliche Tiefe nicht erhalten würde, so kann man diese Unvollkommenheiten dadurch beseitigen, dass man auf den seichten Stellen schachbretförmig Löcher oder Gräben *b*, *b*, *b*, (*criques*), Taf. V. Fig. 18. und 20., aushebt, die so tief gemacht werden müssen, dass das darüberstehende Wasser wenigstens 6′ Tiefe erhält. Man erlangt dadurch noch den Vortheil, die ganze oder wenigstens einen Theil der zur Aufführung des Dammes nöthigen Erde zu gewinnen.

Kleine Hügel, die sich zuweilen in Thalniederungen erheben, und über den Wasserspiegel der Ueberschwemmung, wie Inseln, hervorragen, geben Gelegenheit zur Anlage näherer Flankenbatterien; oft auch zur Abkürzung des Dammbaues, indem sie einen Theil der Verdämmung mit ausmachen können; sie sind daher wohl zu beachten.

§. 191.

Ueberschwemmungen lassen sich, statt durch Erbauung von Dämmen, auch durch Zerstörung von dergleichen herstellen.

In flachen Niederungen, wo Wasserläufe durch künstliche Dammbauten eingeengt sind, oder überhaupt den Ueberschwemmungen stehender oder fliessender Gewässer dadurch vorgebeugt werden soll, genügt es häufig, einige dieser Dämme zu durchstechen, um grosse Landstrecken unter Wasser zu setzen. Dieses Mittels bedienten sich die Antwerpener bei der Belagerung ihrer Stadt durch den Herzog von Parma 1584.

Ehe man zur Durchstechung solcher Dämme schreitet, muss aber vorher wohl untersucht werden, ob das Wasser nicht einen dem Vertheidigungszweck nachtheiligen Lauf nehmen kann, und ob die Ueberschwemmung länger andauernd oder nur momentan ist, was immer der Fall sein wird, sobald das Wasser einen schnellen Abfluss findet. In beiden Fällen lassen sie sich oft mit Vortheil benutzen; im ersten als dauernde Front- oder Flankendeckung, im zweiten hauptsächlich dazu, um Theile der feindlichen Armee von derselben momentan abzutrennen, mit Uebermacht anzugreifen und zu schlagen.

In engen Thälern findet man mitunter kleine Bäche, die durch Dämme mehrfach zu über einander liegenden Teichen angestaut sind, die sie speisen und durchfliessen. Diese Bäche münden in andere Gewässer, oder ziehen sich vergrössert in

der Niederung später fort. Durch Durchstechung der Teichdämme lässt sich nun leicht eine bedeutende Wassermasse plötzlich in die Niederung leiten, und so eine Ueberschwemmung zu Stande bringen. Dieselbe ist zwar vorübergehend, doch nach Umständen hinreichend, um den oben angegebenen Kriegszweck zu begünstigen.

So waren z. B. 1757 bei der Einschliessung von Prag nach der Schlacht die Karpfenteiche, welche auf dem Bache liegen, der zwischen Prag und dem Wischerad in die Moldau fällt, wahrscheinlich durchstochen worden, wodurch dieser Bach bei Michel so anschwoll, dass er das Lager zweier Regimenter 4' hoch unter Wasser setzte und alle Gemeinschaft zwischen dem Hauptquartier und dem Corps auf der Prager Seite auf 24 Stunden aufhob. Zu gleicher Zeit waren die Dämme einiger grossen Teiche an der Moldau oberhalb Prag durchstochen worden oder gesprungen, wodurch die Moldau so anschwoll, dass sie die den Preussen zur Communication dienende Schiffsbrücke oberhalb Prag zerriss, und die Pontons theilweise nach Prag führte. So war auch das Hauptquartier in Michel vom Corps des Prinzen Moritz von Anhalt Dessau auf der Prager Kleinseite abgeschnitten. Die in Prag eingeschlossenen Oesterreicher, die nun wohl zehnmal so stark als die abgeschnittenen Truppen beim Hauptquartier waren, benutzten diesen günstigen Umstand, wahrscheinlich aus Mangel an rechtzeitiger Kenntniss, jedoch nicht.

§. 192.

Flüsse oder Bäche, die weder hohe Uferränder haben, noch in einer Niederung mit hohen und nahen Thalrändern fliessen, daher auch ein sehr geringes Gefälle haben und faule oder todte Wasser genannt werden, eignen sich weder zu Anstauungen noch Ueberschwemmungen, sondern nur zu Ansumpfungen, sobald nämlich das Ufergelände moorig, bruchig ist, oder aus nassen Wiesen etc. besteht, und einige Fuss unter der Erdoberfläche eine Thonsohle liegt, welche das Versickern des Wassers hindert. In solchen flachen Niederungen nämlich, welche mit vielen kleinen Bächen durchschnitten sind, oder bei Mooren und Brüchen, Torfstichen und nassen Wiesen, die durch Abzugsgräben trocken gelegt wurden, bedarf es nur an einigen Stellen einer einfachen Ausfüllung von Erde, Strauchwerk, Steinen, Dünger und dergleichen bis zu den Uferrändern, um das Wasser überall bis zur Oberfläche der Niederung anzuspannen, und so das ganze Terrain durch das seitwärts in die ohnehin feuchte Erde sich verbreitende Wasser in einen Sumpf umzubilden, der dann eben so wie ein natürlicher Sumpf

oder Morast für die Passage unprakticabel wird. Das Wasser saugt der schwammige Boden stets ein; es verbreitet sich nach und nach nach allen Richtungen und wird von der gewöhnlichen Thonsohle getragen, über die es unter der Oberfläche zuerst als Grundwasser hinsickert; steigt es nun aus Mangel an Abfluss, so löst es die auf ihr schwimmende Erdschicht auf und das Weichland ist fertig. Dergleichen Anlagen sind oft schnell und leicht vollzogen, da sie an mehreren Stellen zugleich in Arbeit genommen werden können, und nur schwache und kurze Verdämmungen fordern.

Die Ansumpfung bildet sich nur sehr langsam; eine Zeitbestimmung ist hierbei ganz unmöglich *a priori* zu machen. Nur durch Nachrichten von Landleuten oder Besitzern dieser Grundstücke lässt sich etwas ermitteln, doch sind dergleichen Nachrichten mit Vorsicht zu benutzen. Eintretende nasse Witterung kann die Ansumpfung sehr begünstigen, Dürre sie aufhalten oder unmöglich machen. — Will man daher eine Ansumpfung als Hinderniss benutzen, so ist dies Alles in Betracht zu ziehen.

§. 193.

Da jedes auch noch so gute Annäherungshinderniss erst dann seinen vollen Nutzen leistet, wenn die Zerstörung desselben dem Feinde weder durch Geschützfeuer noch durch andere Mittel leicht möglich wird, und wenn der Feind bei seiner Passage sich dem wirksamsten Feuer der Vertheidiger Preis geben muss, so ist auch dies bei Anlage von Anstauungen und Ueberschwemmungen ganz vorzüglich zu berücksichtigen.

Um dem Feinde die Möglichkeit zu entziehen, sein Geschütz mit Vortheil zur Zerstörung der Dämme aufstellen zu können, ist als Regel anzunehmen: dass man Dämme nicht in einem nach dem Feinde auswärts gekrümmten Bogen des Gewässers, sondern wo möglich in einer nach uns zugekehrten oder einwärts gehenden Biegung anlegen soll; denn in einem auswärts gekrümmten Bogen, wie z. B. Taf. V. Fig. 20., würde die feindliche Artillerie bei *a* günstige Aufstellungen finden, von wo aus sie den Damm senkrecht beschiessen und dadurch dessen Zerstörung leicht herbeiführen könnte, wogegen bei dem einwärts gekrümmten Bogen dies nicht der Fall wäre, da die feindlichen Geschützkugeln, z. B. von *c* aus, den Damm nur unter sehr spitzen Winkeln, folglich höchst unwirksam treffen könnten. Die feindliche Artillerie wird überdies hierbei in die Flanke genommen, und eine umfassende Feuervertheidigung gegen den in den eingehenden Bogen vorrückenden Feind erzielt.

Die Dämme müssen ferner gegen das Durchstechen und den Uebergang des Feindes auf ihnen gesichert werden; daher wird es nothwendig, die Dämme durch zweckmässig davor oder dahinter gelegte Werke gehörig zu decken. Vor die Dämme gelegte Werke müssen durch ihre Formanordnung und unmittelbare Profilverstärkung dem Feinde die Annäherung möglichst erschweren, daher mit kräftigem Feuer das Umterrain bedecken und namentlich günstige Artilleriestellungen zur Zerstörung des Dammes mit überlegenem Kreuzfeuer bestreichen; hinter die Dämme gelegte Werke diese der Länge nach und wo möglich auch durch Kreuzfeuer, am besten von Kartätschen, kräftig bestreichen, was vorzüglich durch die Lage des Dammes in einem eingehenden Bogen begünstigt wird. Um dem Angreifenden die Passage über den Damm schwieriger zu machen, bringt man auf dessen Kamme niedere Hindernisse, die unser Feuer nicht schwächen, und von demselben nicht viel leiden, als Spickpfählchen, Eggen, Astverhaue u. s. w. an. Hat man aber die Absicht, den Damm selbst als Uebergangsmittel zu benutzen, so fallen dergleichen Hindernisse weg, und es müssen bei den Ueberfällen oder Wasserableitungen leichte Laufbrücken zum schnellen Auf- und Abwerfen in Bereitschaft gehalten werden. Ausserdem wird es noch nothwendig, die Dämme, die durch vorgelegte Werke nicht gesichert sind, wenigstens durch vorgelegte passende Hindernisse gegen das Heranschleichen einzelner Feinde oder Landleute, die es vielleicht zur Nachtzeit versuchen möchten, den Damm zu zerstören, sicher zu stellen, weshalb es auch immer rathsam bleibt, während der Nacht vor dem Damme wenigstens eine Doppelpost aufzustellen.

Taf. V. Fig. 20. stellt eine nach Vorigem angeordnete Ueberschwemmung dar, woraus man auch das Erklärte sich versinnlichen wird.

Die Staudämme oder Zuschüttungen bei Versumpfungen brauchen weder besonders bewacht zu werden, noch unter dem unmittelbaren Feuer der Schanze zu liegen, denn sie sind vom Feinde

1. nicht zu entdecken;
2. nicht zugänglich, da sie in der Mitte des Hindernisses liegen, und
3. gewährte selbst ihre Beseitigung keinen Nutzen, da die Versumpfung noch langsamer abfliesst, als sie sich bildet, und Wochen vergehen könnten, ehe man sie zu überschreiten im Stande wäre.

§. 194.

Befindet sich in der Nähe einer anzulegenden Schanze eine starke Quelle, ein kleiner Bach, oder stehende Gewässer, z. B. ein Teich, oder lehnt sich die Schanze an einen Fluss oder eine Ueberschwemmung an, und die Lage der Schanze zu diesen Wasservorräthen ist so beschaffen, dass man ohne bedeutende Arbeit diese in den Graben leiten könnte, so würde man dem Feinde dadurch ein schwer zu überwindendes Hinderniss schaffen können. Soll dieses Wasser allein ein kräftiges Hinderniss gegen die Grabenpassage sein, so muss es in dem Graben wenigstens eine Tiefe von 6′ erreichen, und diesen Stand auch beibehalten. Desshalb wird es nothwendig, dass sich die Wasserquellen in unserer Gewalt befinden und nicht vom Feinde etwa vor der Besitznahme der Befestigung abgeleitet werden können, weil ausserdem, vorzüglich bei einem lokern Boden, ein baldiges Versiegen des Grabenwassers, und somit ein Verschwinden des Hindernisses zu befürchten steht. Könnte das Wasser im Graben nicht bis zu der angegebenen Höhe steigen, dann wird man die Grabensohle, vor dem Zulassen des Wassers, mit andern Hindernissen, z. B. Spickpfählen, Eggen, ausgeästeten Baumstämmchen und dergleichen, oder auch wohl mit Wolfsgruben versehen, die dann dem Grabenübergange, weil sie, vom Wasser überdeckt, schwer aufzuräumen und eben desshalb auch nicht leicht auszufüllen wären, bedeutende Schwierigkeiten entgegensetzen. Bei Vorgräben lässt sich eine solche Wasseransammlung vorzüglich mit Nutzen anwenden, und dann sind dergleichen Gräben ein vortreffliches Sicherungsmittel für die Zwischenräume einzeln liegender Schanzen, sobald offensive Unternehmungen nicht beabsichtigt werden.

Das geringste Gefälle einer Wasserzuleitung muss 3″ auf 500 Schritt betragen, und der Boden darf wegen des Einsickerns nicht zu sandig sein. Selbst Schanzen auf Berghängen sind auf diese Weise mit Wassergräben zu versehen, wenn man aus oberwärts liegenden Teichen oder abgedämmten Quellen Zuleitungen nach den Gräben an den Berghängen hinführt.

Um die Gräben von Schanzen an Flüssen oder Wasserbecken zu füllen, lässt man an beiden Anschlüssen des Grabens 30—40′ breite Dämme stehen, die ihn gegen das Wasser abschliessen. Dieselben bilden dann gleich die Communication nach aussen. In dem stromaufgelegenen Erddamme hebt man nun einen oder mehrere Gräben quer durch denselben bis auf den niedrigsten Wasserstand des Füllungsbeckens aus, und legt auf deren Sohlen hölzerne Rinnen oder Röhren, Taf. V. Fig. 26. *ab*, mit Neigung gegen den Graben der Schanze, so dass

das Wasser aus dem Becken denselben füllen kann. Die Dammgräben werden nun wieder zugefüllt.

Um den Wasserstand im Graben zu reguliren, erhalten die schief abgeschnittenen in denselben mündenden Röhrenenden *b* bewegliche mit Steinen beschwerte Abschlussklappen, die mittelst eines Strickes, der an einen daneben eingeschlagenen Pfahl *c* angehangen werden kann, geöffnet und geschlossen werden; die Taf. V. Fig. 26. zeigt das Nähere. Ein Bret *d* führt vom Damme auf den Pfahl *c*, um die Klappe öffnen und schliessen zu können.

§. 195.

Das in den vorigen §§. Enthaltene wird zur Genüge die Schwierigkeiten erkennen lassen, welche bei der Ausführung förmlicher Dammbaue zu beträchtlichen Ueberschwemmungen zu überwinden sind. Zugleich ist hieraus einleuchtend, dass man sich solcher beträchtlichen Baue nur bei provisorischen Plätzen, verschanzten Lägern, oder im Voraus befestigten festen Stellungen, wo Zeit und Mittel ihre Ausführung möglich machen, wird bedienen können. Bei Befestigungen, welche in höchstens einigen Tagen vollendet sein müssen, sind nur kleine Bäche oder Flüsse anwendbar, wenn die zu überschwemmende Niederung etwa 100 — 150 Schritt Breite einnimmt. Nur bei diesen Voraussetzungen wird noch ein der Zeit entsprechender Bau ausführbar sein, auch dürfen die Gewässer dabei kein zu steiles Gefälle haben, weil sie dann mehrere Dammanlagen fordern. Bei noch weniger Zeit muss man sich mit Anstauungen oder Ueberschwemmungen durch Benutzung der Mühlwehre, oder mit Durchschnittgräben in den umliegenden Niederungen, Wiesen und Morästen, die mit unter Wasser gesetzt werden können, oder mit der Ansumpfung des Terrains begnügen; ebenso wird es auch bei so flüchtigen Befestigungen möglich, sich einen Wassergraben vor der Brustwehr zu verschaffen, sobald man die hierzu genügende Wasserquelle ganz in der Nähe hat. Ausserdem ist bei diesem Hindernissmittel noch zu beachten, dass es im Winter, wenn das Wasser friert, fast ganz seine Bedeutsamkeit verliert, oder wenigstens nur mit vieler Mühe, durch Aufeisen, noch einigermaassen wirksam erhalten werden kann.

1814 liess der Marschall Soult zur Verstärkung seiner verschanzten Stellung bei Toulouse den vor der Front gelegenen Ers-Bach noch auf 6000—8000 Schritt anstauen und eine Ueberschwemmung erzeugen. Er hatte dazu allerdings vom 24. März bis zum 10ten April Zeit, musste aber des Angriffs schon vom 27. März an gewärtig sein.

Viertes Capitel.

Active Verstärkungsmittel.

§. 196.

Active Verstärkungsmittel sind Anordnungen oder Zusätze der Verschanzungen, welche nicht blos dem Angreifer die Annäherung an die Schanze und deren Eroberung durch todte Hindernisse auf seinem Angriffswege verwehren, sondern dies durch eine directe Activwirkung, Tödtung oder Verwundung des Angreifers, die sie dem Vertheidiger möglich machen, bewirken sollen. (§. 138.) Sie bezwecken demnach stets, durch Anwendung der Pulverkraft, entweder als Waffe selbst, oder in den Schiesswaffen, dem Angreifer möglichst zu schaden, ihn an der Eroberung der Schanze zu hindern, und zwar mehr, als es durch die bisher beschriebenen Anordnungen möglich war.

Ein eigenthümliches actives Verstärkungsmittel der Schanzen durch das Pulver, als Waffe, sind die Minen. Sie bestehen aus Pulvermassen, welche, in der Erde oder in Mauerwerk und Holz eingeschlossen, durch eine künstliche Feuerleitung im günstigsten Augenblicke entzündet werden können, um durch die Expansivkraft der Pulverluft entweder die darüber liegende Erddecke und die darauf befindlichen Angreifer in die Höhe zu schleudern, oder Brücken, Dämme, Thorverschlüsse, Häuser etc. zu zertrümmern, und so Communicationen zu unterbrechen oder dergleichen herzustellen, in welcher Anwendung die Minen auch Demolitionsminen genannt werden.

Wie bekannt hat die bei der Entzündung von Schiesspulver sich bildende Pulverluft das Streben, sich nach allen Seiten gleich schnell und gewaltsam auszudehnen. Ist der Widerstand gegen dieses Streben von aussen überall gleich stark, so zeigt sich auch die Wirkung des Expansivvermögens nach allen Richtungen in gleicher Stärke. Ist der Widerstand aber irgendwo geringer, so wendet sich die ganze ursprüngliche oder noch vorhandene Kraft gegen diese Seite, und äussert ihre Gewalt in dieser erzeugenden Richtung. Befindet sich daher eine gewisse Quantität Schiesspulver, Taf. IV. Fig. 17. *a*, so tief unter der Erdoberfläche (oder auch von irgend einem andern festen Stoff umschlossen), dass der Widerstand der über ihr befindlichen Erddecke *kl* überall grösser ist, als die Wirkungssphäre der Pulverluft *fcxdgm*, so besteht die ganze Wirkung der Mine in einer Zerreissung und Erschütterung der innerhalb dieses kugelförmigen Raumes, *fdcgm*, rings um die Pulvermasse gelegenen Erdtheile und übrigen darin befindlichen Gegenstände.

Die Ausdehnung und die mehr oder weniger regelmässige Gestalt dieses Raumes hängt von der Stärke der Ladung und der gleichförmigen Weiche, Elasticität, Mischung und anderweitigen Beschaffenheit des widerstehenden Mittels ab. Ist aber die Kraft des entzündeten Schiesspulvers grösser als der Widerstand der Erddecke, wo sie am wenigsten dick ist, oder geht die Wirkungssphäre über die Erddecke hinaus, wie dies in der angeführten Figur der Fall sein würde, wenn die Erdfläche in der Richtung *cd* oder *fg* über der Mine *a* sich befände, so wird die über dem Pulver befindliche Erdmasse, die geringern Widerstand als die unter demselben leistet, bis dahin, wo die Wirkungssphäre die Erddecke schneidet, emporgeschleudert, und da dies garbenähnlich geschieht, nennt man sie die Erdgarbe. Nach der Explosion bleibt eine trichterähnliche Vertiefung zurück, die Trichter oder Minentrichter heisst und erfahrungsmässig ein Umdrehungsparaboloid bildet, in dessen Brennpunkt sich die Ladung befand, wie *fpg* oder *cpd* Fig. 17.

Die Senkrechte *xa*, *ba* oder *ha*, welche die kürzeste Entfernung dieses Brennpunktes, oder der Mitte der Ladung von der Erdoberfläche giebt, heisst die kürzeste Widerstandslinie. Jeder Radius der Wirkungssphäre, der durch den Trichterrand geht, wie *ad*, *ac*, *af* oder *ag*, heisst Explosionsradius, die Linie *cd* oder *fg* der Trichterdurchmesser, und dessen Hälfte $cb = bd$ etc. der Trichterhalbmesser. Wie zu sehen, bilden die kürzeste Widerstandslinie, die stets mit w bezeichnet werden soll, und der Trichterradius (R) die Catheten eines rechtwinkligen Dreiecks, dessen Hypothenuse der Explosionsradius (r) ist.

Es ist einleuchtend, dass mit Vergrösserung der Ladung auch die r wachsen, wodurch, bei unverändertem w, auch R bis zu einem gewissen Punkte zunimmt; ebenso wird eine Veränderung von w bei stätigem r eine Veränderung von R nach sich ziehen, woraus die Abhängigkeit und Beziehungen dieser 3 Grössen unter einander hervorgehen.

Wird nun $w > r$, so entstehen die Quetsch-Mine oder Quetscher oder Dampfminen. Es sind dies solche Minen, deren Wirkung sich nicht bis über die Erdoberfläche erstreckt, wo mithin kein Trichter, sondern blos eine Erschütterung und Zerreissung der um die Mine herumliegenden Erdtheile und sonstigen Gegenstände erfolgt.

Wird $R = w$, so nennt man eine solche Mine eine gehörige oder gehörig geladene. Beträgt w nicht mehr als 10′, so nennt man solche Minen insbesondere Flatterminen. Es ist mithin der Durchmesser des Trichters doppelt so gross als die kürzeste Widerstandslinie, wie $cd = 2ab$ Taf. IV. Fig. 17.

Wird dagegen $R > w$, so entstehen die überladenen Minen oder sogenannten Druckkugeln, wo die Trichterdurchmesser drei- bis sechsmal so gross als die kürzeste Widerstandslinie ausfallen, wie z. B. der Durchmesser *fg* Fig. 17. zu einer solchen Mine gehört.

Wird hingegen $R < w$, so heisst eine solche Mine eine schwach geladene.

Demolitions-Minen sind überhaupt alle solche Minen, deren Bestimmung es ist, irgend ein Werk, ein Gebäude, eine Brücke und dergleichen gänzlich zu zerstören oder umzustürzen.

§. 197.

Bei gleichartigem Pulver, ganz gleicher Bodenbeschaffenheit und sonst gleichen Verhältnissen müssen gleichen Ladungen auch gleiche Explosionsradien entsprechen, die Pulvermasse liege wo sie wolle. Je nachdem man ihre kürzeste Widerstandslinie w verlängert oder verkürzt, ändern sich natürlich auch die Trichterradien R nach den oben angegebenen Verhältnissen, während der Explosionsradius r constant bleibt; es ist demnach nach vorigem §.

$r = \sqrt{R^2 + w^2}$; verändert man nun R und w in $R_{,}$, $R_{,,}$... und $w_{,}$ $w_{,,}$..., so ist demnach $r = \sqrt{R^2 + w^2} = \sqrt{R_{,}^2 + w_{,}^2} = \sqrt{R_{,,}^2 + w_{,,}^2}$ und so fort. Für gehörig geladene Minen, wo $R = w$, ist demnach $r = R\sqrt{2.} = 1{,}414 R$.

§. 198.

Aus den im Vorigen gegebenen Erklärungen über die Wirkung eingeschlossener Pulvermassen ergiebt sich, dass jede beliebige Quantität Schiesspulver zu einer Quetsch-Mine, einer gewöhnlichen oder auch überladenen Mine dienen kann, sobald sie nur in einer solchen Tiefe in die Erde versenkt wird, dass dadurch die dem Zwecke entsprechende Wirkung erfolgen muss. Soll aber von einem bestimmten Punkte aus oder von einer angenommenen Tiefe die eine oder die andere Wirkung eintreten, so erfordert dies, die Stärke der Ladung oder die Menge des Pulvers zu ermitteln, die diese Wirkung hervorzubringen im Stande ist. Man darf annehmen, dass die ausgeworfenen Minentrichter, wenn ihre Durchmesser und Widerstandslinien ein gleiches Verhältniss haben, ähnliche Körper sind, die sich wie die 3ten Potenzen gleichliegender und gleichnamiger Linien verhalten. Da nun unter diesen Voraussetzungen die kürzeste Widerstandslinie eine solche ähnlich liegende Seite bei gleichartigen Minen ist, und da sich die Ladungen, oder

die durch sie hervorgebrachten Wirkungen, wie die Trichtermassen, die sie ausheben sollen, verhalten müssen, so werden sich auch die Ladungen der Minen wie die Kubi ihrer kürzesten Widerstandslinien verhalten müssen. Sind nämlich l und L die Ladungen, m und M die Inhalte zweier Trichter-Körper und w und W deren kürzeste Widerstandslinien für gewöhnliche Minen, so ist

$$l : L = m : M \text{ und}$$

$$m : M = w^3 : W^3 \text{ und folglich } l : L = w^3 : W^3.$$

Danach lassen sich nun aus den durch solche Versuche gefundenen Resultaten leicht für andere gegebene Fälle die erforderlichen Ladungsgrössen durch Rechnung bestimmen.

§. 199.

Die Bestimmung der absoluten Grösse dieser Minenladung gründet sich auf den Erfahrungssatz: dass in mittlem Boden bei 10′ kürzester Widerstandslinie 100 Pfund Pulver erfordert werden, wenn ein Trichter ausgeworfen werden soll, dessen Radius ebenfalls 10 Fuss ist. Dieser Satz ist für Feldminen hinreichend genau; genauer ist die Ladung, wenn n die Anzahl Pfunde bedeutet, die 100 Kubikfuss einer bestimmten Bodengattung heben, und die für die vorhandene aus einer gesprengten Probemine gefunden wird; für die Widerstandslinie w:

„die Ladung $= \left(\frac{11}{6} w^3 \cdot \frac{n}{100}\right) = (0{,}0183\, w^3\, n)$ ℔…“

Hierdurch kann man alle Aufgaben für gewöhnliche Minen in mittlem Boden lösen.

Es sei z. B. für ein gegebenes w die Ladung l in Pfunden zu berechnen, so ist:

I. $10^3 : w^3 = 100 : l$ und $l = \frac{w^3}{10}$ ℔.

Es soll ferner für die gegebene Ladung l das dazu gehörige w gefunden werden, so ist:

II. $w = \sqrt[3]{10 l}$ Fusse.

Daraus fliessen die für alle gewöhnliche Fälle des Feldkrieges hinlänglich genauen Mineurregeln:

1. Die Ladung einer Flattermine wird in ℔ gefunden, wenn man die kürzeste Widerstandslinie, in Fussen ausgedrückt, zum Kubus erhebt, und diesen durch 10 dividirt.

Z. B. welche Ladung würde eine Flattermine erhalten müssen, deren kürzeste Widerstandslinie 5′ betragen sollte? Hier wäre

$$l = \frac{5^3}{10} = \frac{125}{10} = 12,5 \text{ ℔}.$$

2. Die kürzeste Widerstandslinie zu einer Flattermine bei einer angenommenen Ladung wird erhalten, wenn man die Ladung mit 10 multiplicirt und die Kubikwurzel auszieht.

Wäre z. B. eine Ladung von 60 ℔ Pulver gegeben und man wollte hieraus die Länge der Widerstandslinie finden, so ist:

$$w = \sqrt[3]{10.60} = 8,434 \text{ d. h. ungefähr } 8\tfrac{1}{2}'.$$

Diese Berechnungen gelten natürlich nur für mittlen Boden, in dem die Versuche stattfanden, d. i. Erde mit grobem Sand oder Kies gemischt. Andere Bodengattungen erfordern mehr oder weniger Ladung als 100 ℔, um 10' Trichterradius bei 10' kürzester Widerstandslinie zu erzeugen. — Nur Versuche können hier Verhältnisszahlen geben, und diese fallen sehr verschieden aus, da die Beurtheilung des Bodens stets schwierig und bei mehreren Beobachtern abweichend ist.

Am übereinstimmendsten mit andern Angaben sind die von v. Reitzenstein, wonach, für gewöhnliche Minen, W = 10' folgende Ladungen anzuwenden sind, um R = 10' zu erhalten:

	A. Bodenart.	Ladung.	Verhältnisse der Ladungen, die des Normalbodens als 1 gesetzt, zu letzterer.
1.	gewöhnliche grobe Erde mit Sand u. Kies. Normalboden.	100 ℔	1,00.
2.	gewöhnliche Damm-Erde	112 ℔	1,12.
3.	grober Sand	125 ℔	1,25 = $1\tfrac{1}{4}$.
4.	nasser Sand	131 ℔	1,31.
5.	Erde mit Steinen	141 ℔	1,41.
6.	Thon mit Tuff	155 ℔	1,55 nahe = $1\tfrac{1}{2}$.
7.	Erde mit Kies	169 ℔	1,69.
8.	Fels	225 ℔	2,25 = $2\tfrac{1}{4}$.

Nach den Angaben des General Lahr beträgt unter gleicher Voraussetzung die Ladung:

			1 Cubikfuss wiegt
B. 1.	Im leichten Sand oder Gartenboden	100℔ = 1.	— 130℔
2.	Leichter Sand mit Lehm gemischt	120 - = $1\tfrac{1}{5}$.	— 124℔
3.	Fester Sand mit Letten	150 - = $1\tfrac{1}{2}$.	— 132℔
4.	Lehm und grober Kies	170 - = $1\tfrac{7}{10}$.	— 133℔
5.	Zäher Lehm und Letten	200 - = 2.	— 140℔

6. Mauerwerk erfordert für 100 Kubikzoll 8 — 16 ℔ Pulver = 1,5 — 3, wenn 1 Kubikfuss wiegt 2,4 — 5,3 Loth.

Ohne Nachtheil für die praktische Anwendung obiger Angaben könnte man auch die Ladungen nach folgenden einfachern Verhältnissen bestimmen:

1. Leichter Boden 100 ℔ = 1.
2. Leichter Sand mit Lehm 125 - = $1\frac{1}{4}$.
3. Fester Sand mitt Letten 150 - = $1\frac{1}{2}$.
4. Lehm und grober Kies 175 - = $1\frac{3}{4}$.
5. Zäher Lehm und Letten 200 - = 2.

Hiernach ergeben sich die Ladungen gewöhnlicher Flatterminen von 5—10′ Widerstandslinie wie folgt:

Widerstandslinie.	Leichte Gartenerde 1.	Leichter Sand mit Lehm $1\frac{1}{4}$.	Fester Sand mit Lehm $1\frac{1}{2}$.	Lehm und grober Kies $1\frac{3}{4}$.	Fester Lehm- u. Thonbod. 2.
5 Fuss	12,5 ℔	15,6 ℔	18,7 ℔	21,9 ℔	25 ℔
6 -	21,6 -	27 -	32,4 -	37,8 -	43,2 -
7 -	34,3 -	42,9 -	51,5 -	60 -	68,6 -
8 -	51,2 -	64 -	76,8 -	89,6 -	102,4 -
9 -	72,9 -	91,1 -	109,3 -	127,5 -	145,8 -
10 -	100 -	125 -	150 -	175 -	200 -

Um also nun für irgend einen vorgefundenen Boden die Ladung für eine kürzeste Widerstandslinie w zu finden, setzt man in die Proportion I. statt 100 die in der Tabelle für den entsprechenden Boden gegebene Ladung, und verfährt wie gewöhnlich. Es sollte z. B. die Ladung einer Flattermine in zähem Lehm bei w = 8′ gefunden werden, so ist nach Tabelle B. die entsprechende Ladung l für 10′ = w; 200 ℔; es ist demnach $10^3 : 8^3 = 200 : 1$, was f = 102,4 ℔ giebt u. s. f.; oder man multiplicirt die gehörige Ladung für die gegebene kürzeste Widerstandslinie im Normalboden mit der neben dem verlangten Boden stehenden Verhältnisszahl.

§. 200.

Es lassen sich die 4 angegebenen Grössen R, r, w, l noch leicht eine durch die andere ausdrücken, wozu die in den vorigen §§. gegebenen Regeln dienen.

Es ist nämlich 1. $l = \frac{w^3}{10}$;

2. $w = \sqrt[3]{10.l} = 2{,}154 \sqrt[3]{l}$

3. $r = R\sqrt{2} = w\sqrt{2} = 1{,}414\,w$; und

$$4.\ w = \frac{r}{\sqrt{2}} = \frac{r}{1{,}414};$$

$$5.\ r = \sqrt{2} \cdot \sqrt[3]{10.1} = 3{,}047 \sqrt[3]{1};$$

$$6.\ 1 = \left(\frac{r}{3{,}047}\right)^3,$$

mit welchen Formeln sich alle Aufgaben über gewöhnlich geladene Minen lösen lassen.

Für überladene Minen, bei welchen R = höchstens 3 w erfahrungsmässig wird, da eine Vermehrung der Ladung bei gleichem w keine grössern R mehr giebt, weil dann die Pulverladung theilweise unverbrannt herausgeschleudert wird, ist nach §. 197, wenn R allgemein = nw (wobei n nicht grösser als 3 sein kann), der Explosionsradius

$r = \sqrt{w^2 + n^2 w^2} = w \sqrt{1 + n^2}$; für $n = 1^1/_2$, 2, $2^1/_2$ und 3 der Reihe nach

$$r = 1{,}802\,w,\ 2{,}236\,w,\ 2{,}692\,w,\ \text{und}\ 3{,}162\,w.$$

Die obigen Formeln lassen sich nun desgleichen für die Aufsuchung der Ladung bei gegebenen oder durch w und n bestimmten r beibehalten, da für jede Ladung der Explosionsradius gefunden werden kann, und das mehrerwähnte rechtwinklige Dreieck die verlangten Stücke dann giebt. Ueberladene Minen kommen selten oder nie in der Feldbefestigung, höchstens als Demolitionsminen, vor.

§. 201.

Nächst der Wirkungssphäre hat jede Mine noch eine Erschütterungssphäre, innerhalb welcher der Zusammenhang der Erdtheile aufgehoben wird, und hohle Räume zugefüllt und beschädigt werden. Diese Erschütterungs- oder Trennungssphäre, welche den Raum einschliesst, in welchem der Stoss der entwickelten Pulvergase noch wirkt, ist nicht, wie die Explosions- oder Wirkungssphäre, kugelförmig, sondern hat die Gestalt eines Umdrehungsellipsoids, dessen grosse Axe senkrecht auf der kürzesten Widerstandslinie ist und durch die Mitte der Ladung geht. Bei gewöhnlich geladenen Minen beträgt ihre halbe grosse Axe $1^3/_4$ — 2w, bei überladenen Minen bis $4^1/_3$ w.

Die kleine Axe liegt in der Richtung der kürzesten Widerstandslinie und beträgt nach abwärts bei gewöhnlichen Minen 1,3 w; bei überladenen 1,4 w. — Unter 45° abwärts wirkt eine gewöhnliche Mine noch bis 1,5 w.

Diese Angaben, namentlich für gewöhnliche Minen, sind insofern wichtig, als sie die Entfernung bestimmen, in der man

Minen, die nicht gleichzeitig wirken sollen, von einander ablegt, so wie sich auch daraus ergiebt, wie weit man mit den Flatterminen von der Contrescarpe und überhaupt von Böschungen, Communicationen etc. abbleiben muss.

§. 202.

Für Demolitionsminen kann man die Grösse nicht, wie bei den jetzt erklärten, aus der Figur der durch Explosion weggeschleuderten Erdmasse, sondern nur nach einzelnen Erfahrungen bestimmen.

Nach frühern in Frankreich gemachten Erfahungen wird eine frei stehende etwa $4^1/_2{}'$ dicke Mauer eingeworfen, wenn man hierzu eine Ladung von etwas mehr als 200 Pfund Pulver anwendet, das man in ein oder zwei Fässern dicht an dieselbe bringt. Eine gleiche Quantität in eine kreuzförmige Vertiefung gethan, die bis auf den Schlussstein eines 3' dicken Brückenbogens reicht, stürzt denselben ein. Unter einem solchen Bogen einige Fässer Pulver aufgehangen und gezündet, werden einen gleichen Erfolg herbeiführen, und um so leichter, wenn die Brücke von Holz ist. In neuerer Zeit (1819—1820) wurden in Frankreich auch Versuche dieser Arst gegen Pallisaden angestellt. Einmal grub man ein $1^1/_2{}'$ tiefes Loch an den Fuss einer Pallisadirung, legte in dieses einen mit einer Zündung versehenen Sack mit 10 Pfund Pulver, trat das mit Erde wieder zugeschüttete Loch mit Füssen fest, und zündete. Dazu brauchte 1 Mann $1^1/_2$ Minute. Ein anderes Mal brachte man einen Sack mit 30—40 Pfund Pulver uneingegraben an den Fuss von Pallisaden, verdämmte ihn aber mit fünf gefüllten Erdsäcken und zündete. In beiden Fällen hatte die Explosion fünf Pallisaden von 9'' Durchmesser umgestürzt. Ebenso stellte man auch dicht hinter ein hölzernes Thor eine hölzerne Bank, brachte darauf eine Ladung von 40—50 Pfund Pulver in einen Sack, und verdämmte das Ganze mit zehn gefüllten Erdsäcken; die Explosion warf das Thor ein.

§ 203.

Zur Verstärkung der Feldbefestigungen wendet man nur gewöhnlich geladene Minen an, deren kürzeste Widerstandslinien nicht über 10 Fuss gross sind. Um das Pulver in der geforderten Tiefe in die Erde zu bringen, muss entweder eine Grube oder ein Loch gegraben werden, das **Brunnen** oder **Schachtbrunnen** heisst, oder man führt von einem bereits vertieften Orte, wie der Sohle eines trocknen Grabens etc., einen unterirdischen Gang, **Minengalerie**, bis an den Ort, wo die Pulverladung hinkommen soll.

In der Feldbefestigung werden fast ausschliesslich die Schächte oder Schachtminen benutzt und sie heissen dann speciell Flatterminen.

Die Tiefe eines solchen Schachtes richtet sich nach der angenommenen kürzesten Widerstandslinie, und muss etwas grösser sein als diese, damit in der gehörigen Entfernung von der Erdoberfläche seitwärts dicht über der Brunnensohle eine Aushohlung für die anzuwendende Pulvermasse ausgegraben werden kann. Ein solcher Brunnen, wie *abcd* Taf. IV. Fig. 18. im Durchschnitt darstellt, wird gewöhnlich $2^1/_2{}'$ in's Quadrat, oder mindestens $2^1/_2{}'$ breit und 3—4′ lang erbaut. Bei festen Erdarten und 6—7′ Tiefe sind sie recht gut ohne Bekleidung, bei einer etwa 1′ betragenden Böschungsanlage der Seitenwände, auszugraben, ja sie lassen sich sogar in Sand, der die gehörige Grundfeuchtigkeit besitzt, mit Schaufeln an langen Stielen, welche erstere senkrecht gegen letztere umgebogen sind, mit senkrechten Seitenwänden leicht und schnell ausführen, wobei der arbeitende Mann von oben, ohne in den Brunnen zu steigen, die Erde ausfördert. Bei leichten Bodenarten und grösserer Tiefe müssen sie aber mit Bretern bekleidet oder ausgeschalt werden. Man fertigt hierzu aus 9—12″ breiten Bretern, nach den angenommenen Dimensionen des Brunnens, viereckige Rahmen, wie Taf. IV. Fig. 19. zeigt, die man nach und nach, so wie der Brunnen tiefer ausgegraben wird, in diesen einsetzt, und holländische Rahmen nennt. Je zwei der vier Breter haben auf ihren schmalen Seiten 4eckige Ausschnitte, deren Breite = 3—4″, deren Tiefe gleich der Bretdicke ist; das 3te Bret hat an jeder seiner schmalen Seiten einen in die correspondirenden Ausschnitte passenden Zapfen; das 4te Bret hat einen dergleichen an einer schmalen Seite, ist aber an der andern glatt abgeschnitten. Ist nun der Rahmen zusammengesetzt, so wird das vierte Bret durch einen in den leergebliebenen Ausschnitt getriebenen Keil festgehalten. Fig. 18.

Vor Ausgrabung des Brunnens wird der Rahmen, auf die hohe Kante zusammengesetzt, über dem Schachtorte aufgestellt, und sein Umfang tracirt. Hierauf wird der tracirte Raum mit senkrechten Seitenwänden so tief ausgegraben, als der Rahmen hoch ist, und derselbe als Bekleidung der Schachtwände nach und nach so zusammengestellt, dass die Zapfen in die Einschnitte erst schräg zu stehen kommen und dann die Breter an die Erdwände angetrieben werden, bis zuletzt der Keil den Rahmen schliesst, welcher nun fest an die Schachtwände angepresst stehen muss und sich durch seine Spannung erhält.

Hierauf wird der Raum für den zweiten Rahmen vertieft, dieser eingesetzt und so fortgefahren, bis die Tiefe erreicht

ist, wobei die Keile abwechselnd in die vier Ecken kommen müssen.

In schlechtem Boden sitzt ein Rahmen hart auf dem andern, in gutem können sie um eine Rahmenbreite Abstand haben.

Die auf solche Weise gebildete Auszimmerung heisst die Verschalung oder Ausschalung. Bei der Absenkung eines solchen Brunnens ist auch noch darauf zu sehen, dass der auf der Erdoberfläche bemerkte Punkt, unter dem der Minenofen angelegt werden soll, in die Mitte derjenigen Seite fällt, von wo aus die unterirdische Zündleitung wegzuführen ist.

Hat der Schacht die nöthige Tiefe erreicht, so wird auf der dem Vertheidiger zugewendeten Seite ein kubischer Raum ausgehöhlt, welcher zur Aufnahme des Pulverkastens dient und Kammer vor, nach der Ladung aber Minenofen heisst, wie *m* Taf. IV. Fig. 18.

§. 204.

Das Pulver zur Ladung kommt in einen hölzernen Kasten, dessen kubischer Inhalt gleich dem des Würfels ist, welcher von der zur Ladung verwendeten Pulvermenge gebildet werden kann. 1 Pfund Pulver nimmt 38 Kubikzoll Dresdner Raum ein; beträgt daher die Ladung l ℔, so ist ihre Würfelseite $\sqrt[3]{38 l}$ Zoll Dr. Eine praktische Regel ist: dem kubischen Pulverkasten $\frac{w}{8,5}$ Seite zu geben. Es ist vortheilhaft, den Kasten etwas grösser zu machen, so dass ein freier Raum zwischen Ladung und Deckel bleibt, welcher die Wirkung des Pulvers erhöhen soll.

Auch wird vorgeschlagen, die Ladung $^1/_2$ ihres Volumens aus Sägespänen bestehen zu lassen, wodurch dieselbe Wirkung erlangt werden soll, als bestände sie ganz aus Pulver, doch dürfte sich dies nur bei grössern Ladungen, als die der Flatterminen, als richtig erweisen. Vermuthet man, dass die Mine lange liegen bleibe oder das Pulver im Kasten feucht werden möchte, so muss derselbe zuvor wasserdicht verpicht werden. Auch pflegt man ihn wohl auf ein Lager von hohl liegenden Steinen zu setzen, damit sich die Feuchtigkeit um ihn nicht sammeln kann, oder den Kasten doppelt zu machen, und den Raum zwischen dem innern und äussern Kasten mit Kohlenstaub, Asche oder Stroh auszufüttern.

§. 205.

Um die Pulverladung in einem beliebigen Momente sicher zünden zu können, muss eine gut gegen feindliches Feuer, ge-

gen das Unterbrechen und gegen Nässe gesicherte Feuerleitung von einem gedeckten Orte bis an den Pulverkasten geführt werden. Der Ort der Zündung heisst der Minenheerd; er liegt bei gewöhnlichen Schanzen innerhalb derselben, bei besetzten Gräben an deren Contrescarpe.

Als Leitfeuer bedient man sich der sogenannten Zündwurst, eines $^1/_4$—$^1/_2$'' im Durchmesser weiten, von fester Leinwand, Drillich oder Barchent angefertigten und mit gutem Pulver gefüllten Schlauches*). Dieses Leitfeuer muss unter der Erde, aus der Mitte des Pulverkastens, bis zu dem Heerde geführt werden. Zu dem Ende wird aus Bretern oder am besten aus Dachlatten eine $1^1/_2$—2'' innerlich weite Rinne, die Leitrinne *(l'auget)*, verfertigt, in welche man diese Zündwurst einlegt. Um sie gegen Feuchtigkeit noch mehr zu schützen, wird die Rinne inwendig wohl verpicht, von oben und den Seiten oder auch rundum mit Stroh umwickelt, und dann erst in die Erde eingegraben. Wenzell schlägt vor, die Leitrinnen, um sie vorzüglich gegen die von oben zudringende Feuchtigkeit noch besser als bei viereckigen zu sichern, diese dachförmig, wie Taf. IV. Fig. 20. im Querschnitt, anfertigen zu lassen. Jede Leitrinne muss, auf diese Weise vorgerichtet, wenigstens 2', besser 3—4' unter der Erde fortgeführt werden, damit sie nicht so leicht die einschlagenden Granaten beschädigen können.

Bei der Leitung bis in das Innere der Schanzen kann die Rinne entweder unter dem Graben weg, wie in Taf. IV. Fig. 21. durch *abcdef* angedeutet ist, oder über demselben, wie *gdef* angiebt, bis zum Minenheerde *f* geführt werden. Die erstere Art der Leitung gewährt allerdings hinlängliche Sicherheit gegen die feindlichen Wurfgeschosse, sobald die Leitrinne überall 3' unter dem Boden liegt, verursacht aber beträchtliche Arbeit, und die mehrmaligen Brechungen in der Zündwurst, vorzüglich aber ihr Auf- und Absteigen, lassen, wenn sie nicht recht gut gefüllt und vorsichtig eingelegt ist, leicht eine Unterbrechung des Leitfeuers und Versagen der Zündung fürchten. Die Führung über den Graben verursacht dagegen weit weniger Arbeit, die Leitung geht geradlinig fort, lässt mithin so leicht kein Versagen befürchten, gewährt dagegen für den über den Graben freiliegenden Theil gar keine Sicherheit gegen die Zerstörung zufällig dort aufschlagender Geschosse, und ebenso wenig auch genügende Sicherung gegen den Einfluss der Witterung. Die Leitung bis in den Graben, entweder blos bis zur Contrescarpe, wie Fig. 21. bei *g*, oder bis zur Grabensohle,

*) Vielleicht könnten zu diesem Behuf auch mit Vortheil die baumwollenen hohlen argantischen Lampendochte verwendet werden.

wie in derselben Figur bei *h* angegeben ist, hat vor den beiden vorigen Leitungen das voraus, dass sie weit weniger Arbeit fordert, und der wenigen Brechungen halber auch grössere Sicherheit für die Zündung verspricht.

Bei jeder Leitung ist aber für die Sicherheit des Minenheerdes besonders Sorgfalt zu tragen; theils muss er immer im sichern und ungestörten Besitz der Vertheidiger bleiben, theils aber muss man ihn auch gegen Zerstörung durch feindliche Geschosse zu verwahren suchen, weshalb eine leichte Deckung gegen Granatfeuer für die jetzigen Zeiten als eine nothwendige Bedingung zu betrachten ist.

§. 206.

Wenn die Leitrinne mit der Zündwurst nach einer der so eben beschriebenen Arten eingegraben und mit dem Pulverkasten und dem Schachte wie *ffm* Taf. IV. Fig. 18. in gehörige Verbindung gebracht worden ist, wird die Mine geladen, d. h. die zur Ladung bestimmte Pulvermasse wird in diesen eingesetzt. Das Pulver wird nämlich in leinenen Säcken oder ledernen Beuteln dahingebracht, in den Kasten ausgeschüttet und gleichmässig darin verbreitet. Nachdem dieser zur Hälfte angefüllt, wird das Ende der Zündwurst aufgeschnitten, worauf der Rest in den Kasten kommt, dann wird der Kasten mit einem Deckel durch hölzerne Nägel und einen hölzernen Schlägel, um die Entstehung eines Funken zu vermeiden, zugenagelt. Sobald geladen ist, wird die Mine verdämmt, d. h. die Zwischenräume zwischen dem Pulverkasten und den Seiten des Minenofens werden mit Rasen oder Sandsäcken sorgfältig verstopft und der Brunnen so wie der Graben der Leitrinne mit Erde zugeworfen, diese möglichst festgetreten oder gestampft, und die aufgegrabenen Stellen so unkenntlich als möglich gemacht, damit sie der Feind nicht entdecken kann. Diese Verdämmung ist nöthig, damit die Kraft des entzündeten Schiesspulvers nicht so leicht an diesen Stellen einen Ausweg finden kann, weshalb zuweilen auch noch, um den Widerstand zu vermehren, der Pulverkasten oder Minenofen verspreizt wird, d. h. es werden gegen diesen und die gegenüberstehende Wand Hölzer oder Balkenstücke eingetrieben, wie in Fig. 18. bei *h* angegeben ist.

§. 207.

Die Entzündung der Mine erfolgt nun an dem sogenannten Minenauge, d. i. dem Ende der Zündwurst *f*, welches am Minenheerde zu Tage ausgeht. Das Haupterforderniss für die Zündung der Flatterminen ist, wie auch schon vorher er-

wähnt wurde, Schnelligkeit und Sicherheit, um in den entscheidenden Momenten, wo sich der Feind über oder schon sehr nahe vor dem Minenofen befindet, die Explosion zu bewirken.

Liegt das Minenauge innerhalb der Verschanzung, so erfolgt die Zündung einfach durch Lunte oder Anzündebrändchen, worauf die Zündwurst durch ihr Weiterbrennen der Minenladung das Feuer mittheilt. Hierbei kann die Entzündung natürlich nicht augenblicklich erfolgen, sondern vom Feuergeben bis zum Auffliegen der Mine vergeht die zur Verbrennung der Zündwurst nöthige Zeit. Versuche ergaben, dass eine $^3/_4$'' starke, 600' lange Zündwurst acht Minuten brannte, doch ist es sicherer, selbst Versuche mit der angefertigten anzustellen und so die Fortleitungszeit zu bestimmen. Aus der Schnelligkeit der Bewegung der feindlichen Sturmcolonnen wird sich nun der Moment des Feuergebens abpassen lassen, damit dieselben die ganze Minenwirkung erhalten.

Biegungen und Brechungen in der Zündwurst verzögern die Schnelligkeit der Feuerleitung. Nach Versuchen vermehrt jedes Knie die Zeit der Fortleitung um soviel Zeittheile, als zur Verbrennung von 3—4'' Zündwurst derselben Beschaffenheit erfordert werden.

Sollten demnach zwei Minen gleichzeitig wirken, von denen die eine eine Zündwurst mit Biegungen hat, so muss die andere ohne Biegungen sovielmal 3 — 4'' länger werden, als erstere Kniee hat.

Um nun theils der schwierigen Arbeit des Leitrinnenlegens bis in's Innere der Schanzen überhoben zu sein, theils die Entzündung momentan zu bewirken, hat man das Minenauge so nahe als möglich an die Mine zu legen gesucht, wobei die Zündung theils durch einen Mann erfolgt, dem man Zeit zur Entfernung geben muss, theils von der Schanze aus bewerkstelligt wird.

Alle Zündungen durch Stücke Feuerschwamm oder Bündel Schwefelfäden, die, durch ein starkes Stück Papier oder Pappe hindurchgehend, mit dem Pulver der Zündwurst in Verbindung stehen, heissen Zündungen durch den Mönch. Sie sind für Flatterminen nicht zu empfehlen, da sie zu langsam und unsicher zünden.

Ueblicher und mehr Sicherheit gewährend ist die Zündung mit der sogenannten Schachtel oder Mäusefalle. Sie besteht nämlich aus einem hölzernen Schubkasten, *ab* Taf. IV. Fig. 22., von etwa 1—2' Höhe und 1—$1^1/_2$' Seitenlänge. An der einen Seite, bei *a*, ist er offen und wird da an das Ende der Leitrinne angestossen und befestiget. Die Zündwurst,

welche noch in ihn hineingehen muss, wird aufgeschnitten und mit Mehlpulver gut bestreut. An dem Schubdeckel *m* des Kastens ist eine Schnur *s* befestiget, die man so weit zurückführt, dass der Feuergebende beim Aufziehen des Deckels ausser Gefahr ist. Der Stift *p*, der sich vor dem Querriegel *r* befindet, dient zur Sicherheit, bis man Feuer geben will, und wird erst dann weggenommen. Auf diesen Schieber kommt nun, vor dem Querriegel *r*, ein Bündel Lunte *l* zu liegen, welches 4—6 freie Enden bildet, von denen jedes, sobald sich der Feind den Minenanlagen naht, an der Spitze angezündet wird. Auf das gegebene Signal zur Zündung zieht dann der zum Feuergeben bestimmte Mann an der Schnur den Schieber zurück. Der glimmende Luntenknoten wird dabei durch den Querriegel *r* von dem Deckel herabgestreift, und fällt so auf die darunter vorbereitete Zündung, wo dann mindestens eines der glimmenden Enden sogleich zünden wird. Wenn gleich diese Zündmethode viel Sicherheit verspricht, so bleibt es dennoch nicht anzurathen, falls die Zündung in kurzer Zeit nach dem Abziehen des Schiebers nicht stattfinden sollte, sich dem Minenheerde sehr zu nahen; es entsteht zuweilen in der Zündwurst ein Glimmen, welches wohl eine Minute und länger währen kann, ehe die Zündung des übrigen Pulvers stattfindet. Man warte in solchem Falle daher lieber noch einige Zeit, wenn die Umstände nicht die Preisgebung des Zündenden erheischen.

Statt der Mausefalle könnte man noch sicherer die bei der Geschützzündung angewendeten Reibschlagröhren benutzen, die mit der Zündwurst verbunden und befestigt durch eine Schnur aus der Schanze abgezogen werden können. — Hierbei fällt das Anzünden der Lunte im Voraus weg.

Die Mausefalle oder das Reibschlagröhrchen würden dann in *g*, Taf. IV. Fig. 21., in der Contrescarpe angebracht und die Schnur entweder über die Brustwehrkrone, besser aber durch eine in die Brustwehr eingelegte Rinne geführt.

Mit dem Granatbrand. An das zu Tage ausgehende Ende der Zündwurst wird ein Granatbrand eingebunden. Eine solche Zündvorrichtung lässt sich leicht auf das Beste verwahren, und ist bei gut geschlagenen Brändern, deren Verbrennungszeit man kennt, sicher, so dass der Zündende sich entfernen kann.

Am sichersten erfolgt die Zündung für den Zündenden durch den sogenannten Patentzünder, eine $1/8''$ starke Schnur von fest zusammengedrehten Fäden mit Mehlpulver dazwischen und getheert, welche in die Zündwurst eingebunden wird. Man beobachtet, wie lange ein Fuss dieses Patentzünders brennt,

und bekommt so die nöthige Länge, damit der Zündende Zeit erhält, sich zu sichern.

Alle diese Vorrichtungen erfordern aber stets noch ein Stück Zündwurst, die möglicherweise versagen kann. Man hat sich daher neuerdings bemüht, die Entzündung der Minenladung ohne Zündwurst möglichst momentan zu bewirken.

Hierzu dienen die Zündung durch ein Percussionsschloss, durch den Galvanischen Strom, durch Raketen, durch Frictionszünder.

§. 208.

Die Einrichtung eines Percussionsschlosses zur Minenzündung ist folgende:

In dem Deckel des Pulverkastens, Taf. IV. Fig. 23., befindet sich eine Oeffnung *a*, worin ein stählerner Piston zum Aufsetzen des Zündhütchens eingeschraubt wird. Die Entzündung des aufgesetzten Percussionshütchens wird durch eine hinreichend starke Schlagfeder *b* bewirkt, die mit ihrem hammerähnlichen Kopfe *c* darüber passt. Durch den daran befindlichen Ring wird eine Schnur oder ein ausgeglühter Eisendraht gezogen, der dann mit dem andern Ende, ganz wie bei Klingelzügen, an ein Knie *d* befestigt ist, welches bis zu dem Stifte *s* gehoben werden müsste, um der Schlagfeder die erforderliche Spannkraft zu geben. An den andern Arm des Kniees oder Winkelhebels *d* wird eine gewöhnliche Schnur befestiget, und von da durch eine Leitrinne bis zu dem Orte geführt, von wo aus die Zündung der Mine erfolgen sollte. Oder es könnte auch aus dem Pulverkasten wie gewöhnlich eine Leitrinne, *l*, Taf. IV. Fig. 24., in die Höhe geführt und dieses Stück mit einer Zündwurst versehen werden. Die Vorrichtung zur Percussionzündung wäre dann oben an der Seite bei *a*, ganz auf eine ähnliche Weise, wie vorhin beschrieben, anzubringen, wie auch aus der Figur ersichtlich sein wird. Bei dem Zeichen zum Feuergeben ist dann nur am Ende der Schnur zu ziehen, wodurch die Feder *b* gespannt und in die in Fig. 23. und 24. ausgezogene Lage gebracht wird, beim erfolgten Loslassen derselben schlägt die Feder mit der erforderlichen Kraft auf das Zündhütchen, um dieses und dadurch auch zugleich die Mine zu zünden. Sollte aber zu befürchten sein, dass die Schnellkraft der Feder durch die Schnur, welche sie beim Loslassen nachziehen müsste, nicht stark genug wäre, um die Explosion des Zündhütchens zu bewirken, so würde man die Feder auch nur durch einen beweglichen Hebelarm, an dem die Zugschnur befindlich wäre, bis zur erforderlichen Höhe zu heben brauchen, wo dann die Feder bei ihrem freien Losschlagen gewiss mit

vieler Sicherheit die Entzündung des aufgesetzten Hütchens bewirken würde.

Da Feuchtigkeit den Zündhütchen nicht nachtheilig ist, so ist diese Entzündungsart sicher, doch müssen die Percussionsschlösser vorräthig mitgeführt werden.

Die galvanische Zündung besteht darin, dass ein kurzes Stück Platin- oder Stahldraht, welches die Enden zweier starken, isolirten Kupfer-Drähte oder Streifen, die in die Pulverladung reichen, metallisch verbindet, durch einen durch dieselben geleiteten starken galvanischen Strom zum Glühen gebracht wird und so die Ladung entzündet. Der galvanische Strom wird durch eine galvanische Batterie erzeugt, deren Stärke und Anzahl Elemente im Verhältniss der Entfernung derselben vom Minenofen stehen muss.

Die Entzündung der Mine erfolgt in demselben Moment, in welchem die Kette geschlossen wird.

So sicher und vortheilhaft eine solche Zündung ist und sich bei Versuchen erwiesen hat, so macht sie doch das Mitführen langer Leitungsdrähte und einer galvanischen Batterie nöthig, sie wird daher schwer bei Feldanlagen anwendbar sein; doch dürfte sie in und vor Festungen, so wie bei der provisorischen Befestigung von Städten, in welchen man das Erforderliche vorfindet, allen andern Zündungsarten vorzuziehen sein. —

Durch Raketen geschieht die Zündung wie folgt. Die wie gewöhnlich gelegte Leitrinne ist inwendig glatt gehobelt und darf nirgend, namentlich an ihren Zusammenstössen oder Brechungen, irgendwie Vorstände haben. Bei Brechungen, wie Taf. IV. Fig. 21. *a*, *b*, *c*, *d*, wird das erste Stück Leitrinne, z. B. in der Richtung von *dh*, um die Länge der Raketenhülse fortgeführt. Diese selbst wird bei *e* eingelegt, ist gewöhnlich 6löthig und muss gut gearbeitet und gebohrt sein, damit sie nicht platze.

Bei der Absteigung *d* liegt eine zweite, gut angefeuerte und mit Stopine versehene Rakete, welche mit einem Faden an die Leitrinne leicht zu befestigen ist, damit sie bei Aufschüttung der Brustwehr nicht hinabrutscht, und doch bei der Entzündung abgeht, was man erlangt, wenn man den Faden so legt, dass er durchgebrannt wird.

In *c*, *b*, *a* liegen ebenfalls Raketenhülsen. Wird nun die erste bei *e* gezündet, so durchläuft sie augenblicklich den Raum *ed* und geht in das Stück über *d* hinausreichende Leitrinne, entzündet die Rakete bei *d*, welche das Feuer der in *c* mittheilt und so fort, bis die letzte in den Pulverkasten gelangt und dort zündet. Befestigt man an den Kopf der letzten

Rakete eine Kartätschkugel, so erlangt sie ausreichende Percussionskraft, um irdene Krüge oder Flaschen zu durchschlagen, in welchen man dann bei feuchtem Boden das Pulver aufbewahren kann.

Raketen durchlaufen noch Brechungen der Leitrinne von 135°, und zwar deren 3—4. Gebogene Leitrinnen, vielleicht von Blech, müssen einen Krümmungshalbmesser von $2\frac{1}{2}$ mal der Raketenlänge haben, wenn eine Rakete sie durchgehen soll.

Durch Raketen kann man auch von der Brustwehr aus jenseit des Grabens liegende Flatterminen zünden, wenn man einen Draht bis in den Pulverkasten von der Brustwehr aus (zuletzt in einer Leitrinne, sonst frei durch die Luft) führt, eine Blechhülse an diesen verschiebbar, und an diese die Rakete befestigt. Bei Zündung der letztern fährt sie an den Draht bis in die Ladung. Bis 300′ weit ist diese Zündung anwendbar.

Die Raketenzündung ist bei guten Raketen und Leitrinnen schnell und sicher, doch erfordert sie dieselben Arbeiten wie bei Legung einer Zündwurst. Geht aber die Leitrinne in den Graben zu Tage, wie Fig. 21. *gp*, dann ist sie ganz vorzüglich. Man könnte auch, wenn der Minenheerd nicht in den Graben gelegt werden kann, die Leitrinne wie *gp* legen, und einen Draht von *g* aus über den Graben und durch eine in die Brustwehr eingelegte Rinne führen, und die Rakete an diesem Drahte nach dem Minenauge *g* gehen lassen. Die Entzündung würde dadurch fast augenblicklich erfolgen und die ganze Vorrichtung wenig Arbeit verursachen, die Zündung aber dennoch vom Innern der Schanze aus erfolgen können.

Zündungen durch Frictionszünder. Der französische Capitain Bournier hat folgende Art vorgeschlagen. Zwei kleine Papierhülsen werden inwendig mit einer Zündmasse, ähnlich der der Frictionszündhölzchen, ausgestrichen. Hierauf werden die Enden eines mit Leim- und Glaspulver rauh gemachten starken Bindfadens so in die Röhren geschoben, dass wenn dieselben ihrer Länge nach neben einander liegen, der Bindfaden, welcher zusammenhängend über die Röhren reicht, zu einer Schlinge gebildet werden kann, in die die Abzugsleine eingehangen wird. Die rauh gemachten Bindfadenenden werden durch Umwickeln der sie einschliessenden Hülsentheile fest gegen deren innere Wände gepresst, um beim Abziehen durch die nöthige Friction das Detoniren des Knallsatzes zu erzeugen. Hinter demselben wird ein Schlitz in die Röhren gemacht und ein Stück gut salpetrisirter Feuerschwamm mit Mehlpulver in denselben gebracht, um die Ladung zu zünden. Die beiden leeren Enden der Hülsen werden nun wie die erstern

durch einen fest eingebundenen Bindfaden, der ebenfalls eine Schleife bildet, verbunden. Diese wird durch ein Loch der Seitenwand des Pulverkastens durchgesteckt und von aussen durch einen Vorstecker festgehalten; der Knallschlag liegt nun horizontal auf der Oberfläche des Pulvers, die andere Schlinge reicht in die Leitrinne, wo die Abzugsschnur eingehangen und bis zum Minenheerd geführt wird. Ein starker Zug an derselben bringt die Detonation des Knallschlages und die Entzündung der Ladung hervor, welche allerdings momentan erfolgt, sobald der Satz detonirt; allein er versagt zuweilen. Ausserdem ist diese Zündungsart, da der Frictionszünder schon beim Laden eingelegt werden muss, insofern gefährlich, als durch das Verdämmen und die sonstige Arbeit leicht eine zu frühe Entzündung eintreten kann.

Statt des künstlich anzufertigenden Knallschlages könnte besser und mit mehr Sicherheit ein Reibschlagröhrchen in eine verticale unter der Leitrinne befindliche Kastenseite, wie in die Taf. IV. Fig. 18. auf der rechten Seite bei *m*, eingesteckt und festgehalten werden, so dass die Oese, in welche die Abzugsleine gehangen wird, senkrecht aufwärts in der Richtung des Zuges steht.

Am besten werden alle Zugvorrichtungen in der Richtung von *pgde* über den Graben unter der Brustwehr in gerader Linie geführt, Fig. 21., weil die vielen Brechungen und Winkelhebel den Erfolg unsicher machen.

Endlich finde hier noch ein Vorschlag Platz, nämlich: sich zu Zündwürsten der Schiessbaumwolle zu bedienen. Dieselbe verbrennt mit ausserordentlicher Schnelligkeit, und zündet Schiesspulver sicher, wenn sie mit einer schwachen Lösung von salpetersaurem Blei, besser noch von chlorsaurem Kali imprägnirt worden ist. Würde man aus dergleichen Baumwolle eine Art Stopine, wie die gewöhnlichen Lampendochte, drehen, dieselbe in Kautschouk- oder Gutta-Percha-Röhren einschliessen, so erhielte man eine Zündung, die momentan auf lange Strecken zündet, durch die Nässe nicht leidet, also selbst unter Wasser zu gebrauchen ist, die ohne Leitrinne in die Erde gelegt und leicht in grössern Quantitäten mitgeführt werden kann.

§. 209.

Verbietet der Zeitmangel die Anlage der gewöhnlichen jetzt beschriebenen Flatterminen, so bedient man sich wohl auch zuweilen statt ihrer der sogenannten Bombenminen.

Diese bestehen entweder aus einzelnen eingegrabenen scharf geladenen Bomben, oder es werden mehrere derselben zugleich in einen Kasten, Bombenkasten, eingesetzt, welche dann, wie

16*

die gewöhnlichen Minen, durch ein dazu geführtes Leitfeuer gezündet werden.

Das Eingraben der einzelnen Bomben oder Granaten muss, nach Verschiedenheit der Kaliber, in entsprechenden Tiefen stattfinden. So kann man z. B. in einem festen mittlern Boden eine 6zöllige Bombe 3', eine 8zöllige etwa 4', eine 10zöllige 5' und eine 12zöllige 6' tief versenken. Uebrigens ist es aber noch anzurathen, sich hierbei durch eigene Versuche den völligen Aufschluss über die Wirkung der verschiedenen anzuwendenden Kaliber der Hohlgeschosse zu verschaffen, ehe man sie zu einem ernstlichen Gebrauch dieser Art verwendet.

Jede der einzelnen eingegrabenen Bomben erhält ihr eigenes Leitfeuer, welches vortheilhafter ist, als wenn mit einem einzigen Leitfeuer alle eingegrabenen Bomben auf einmal Feuer bekommen, weil sich dann auch alle diejenigen entzünden, über welchen sich der Gegner in diesem Augenblicke vielleicht nicht befindet.

Die Bombenkasten bestimmen sich in ihrer Grösse nach dem Durchmesser und der Zahl der einzusetzenden Bomben, indem diese nur so viel Spielraum bedürfen, dass man sie einsetzen und oben mit einem Deckel verschliessen kann. Dieser Kasten erhält, um alle Bomben gleichzeitig zu zünden, zur Aufnahme des Zündkrauts noch ein besonderes Behältniss, Taf. IV. Fig. 25. *cd*, wodurch der Kasten um so viel höher wird, als zur Aufnahme dieses Pulvers nöthig ist. In diesem ungefähr 4'' hohen Raume endet die Leitfeuerrinne *ld*. Sollen die Bomben aber durch die Entzündung dieser Ladung zugleich herausgeworfen werden, oder soll die Explosion überhaupt einen Trichter bilden, so muss sich die Ladung stets nach der Tiefe diesem Zwecke entsprechend bestimmen. Eine jede dergleichen Bombenmine wirkt alsdann nicht allein durch den Auswurf der Erde, sondern wird auch noch nachher durch die herumfliegenden Stücke der zerspringenden Hohlgeschosse für den Feind gefahrvoll. Allerdings trägt man bei einer dergleichen Minenanordnung das Bedenken, dass dadurch auch zugleich die Vertheidiger der Schanzen beschädiget werden könnten, allein die Deckung durch die Brustwehr und die Entfernung von der Explosion scheinen die Gefahr wohl nicht zu bedeutend veranschlagen zu lassen, zumal wenn man die Lage des Bombenkastens so angeordnet hat, dass die Wirkung des Auswurfs abwärts von der Schanze nach dem Feinde zu erfolgen muss; doch sind kleine Flatterminen stets den Bombenminen vorzuziehen.

§. 210.

Anstatt der Bombenminen kann man sich auch, um der dabei erwähnten Gefahr für die Vertheidiger ganz zu entgehen, der vom General v. Fleury vorgeschlagenen Steinminen*) bedienen. Diese Minen bestehen nämlich aus einem trichterförmigen Loche, dessen Axe mit dem Horizonte einen spitzen Winkel von etwa 45° bildet, Taf. IV. Fig. 26. Auf der Sohle des ausgegrabenen Trichters kommt ein wohl ausgepichter Pulverkasten *p*, der mit einem bis zum Entzündungsorte geführten Leitfeuer versehen ist, zu stehen. Ueber diesen Pulverkasten wird eine Stossscheibe *bc* von Holz oder Stein, die Axe des Trichters senkrecht durchschneidend, gelegt, worauf man dann die Steine *D* aufschichtet, welche die Mine fortschleudern soll. Bei einer Tiefe von ungefähr 6′, welche die passendste ist, beträgt die Ladung 50 Pfund Pulver und die Aushöhlung bedarf zu ihrer Ausfüllung etwa 80—110 Kubikfuss Pflaster- oder Bruchsteine, welche, nachdem sie ausgeworfen sind, eine Fläche von circa 170′ Länge und 200′ in der Breite überstreuen**).

§. 211.

Hier dürften endlich auch noch die Vorschläge zur Anwendung solcher kleiner Minen einer Erwähnung verdienen, die durch den stürmenden Feind selbst gezündet werden sollen.

In dem *Bulletin des Sciences militaires*, 1825. No. 3. wird nämlich erwähnt, dass sich der Artillerie-Hauptmann Lespagniol einer Art Percussiongranaten als kleiner Minen, die sich durch das Darauftreten oder Springen des Feindes selbst entzündeten, mit glänzendem Erfolg bedient haben soll. Die Vorrichtung zum Entzünden dieser Hohlgeschosse bestand nämlich, der dort gegebenen Beschreibung zufolge, aus einem Glasröhrchen von der Stärke eines Strohhalmes, an dessen einem zugeschmolzenen Ende (wohl eine kleine angeblasene Kugel) sich einige Tropfen concentrirter Schwefelsäure befinden. Diese Röhre wird mit einer aus Löschpapier verfertigten Chlorkalilunte umhüllt, die, sobald die Glaskugel zerbricht, von der Schwefelsäure berührt wird, sogleich Feuer fängt und dadurch die Explosion des Geschosses bewirkt. Die Granaten werden so flach eingegraben, dass die Glaskugel über der Erdfläche

*) Manuel pratique des mines, à l'usage des troupes du génie, par le Capitaine du génie Villeneuve. Paris 1826.

**) Nach Bousmard wurden ähnliche Steinminen zu Malta gegen die Türken angewendet, und im Jahre 1744 zu Gibraltar über die Ausbreitung von dergleichen Steinwürfen Versuche angestellt.

vorsteht, so dass der im Sturm vorrückende Feind, beim Marschiren über das auf diese Weise unterminirte Terrain, selbst die Glaskugeln zertreten, und so die Entzündung dieser kleinen Minen herbeiführen muss. Freilich war dabei aber nicht angegeben, welches Schutzmittels man sich dabei bedient habe, um dieses Luntenpapier gegen die Feuchtigkeit zu sichern, wodurch es doch jedenfalls die Zündfähigkeit verlieren muss.

Ein ähnlicher Vorschlag ist der von dem englischen Oberst-Lieutenant F. R. S. Miller in dem *Philosophical Magazine May* 1827 gemachte. Eine solche Percussionsvorrichtung mit Schlagfeder, wie sie schon §. 208. beschrieben wurde, soll an dem Brandloche *a* einer Bombe oder eines kleinen, aus starkem Holze verfertigten Minenkastens, wie Taf. IV. Fig. 27. zeigt, angebracht werden. Unter dieser Feder *b* ist zu diesem Behufe eine Stütze *c* angebracht, die sich um einen Zapfen *d* bewegt und an der ein in die Höhe stehender Griff oder ein Stab *f* befindlich ist, so dass, wenn man auf letztern tritt, die Stütze weggezogen wird, die Feder auf die Percussionszündung in *a* fällt, und dadurch die Explosion bewirkt. Die dort angegebenen Dimensionen der einzelnen Theile sind: äusserlich am Pulverkasten 8″ Länge, 5½″ Breite und 5″ Tiefe, innerlich 6″ Länge, 3½″ Breite und 3″ Tiefe; die Feder ist 6″ lang, der Fall derselben von der Stütze beträgt 1″ und die Länge des Griffs 10—30″.

Diese Kasten sollen auf dem Terrain, welches der Feind passiren oder worauf er springen muss, so eingegraben werden, dass die Griffe vorstehen und sich ungehindert bewegen können.

Jedenfalls fordern aber beide Vorschläge bei ihrer Anwendung, wenn sich ihr Gebrauch für die Praxis auch bewährt finden sollte, viele Vorsicht, damit nicht bei dem Einlegen oder Eingraben in die Erde für die dabei angestellten Arbeiter selbst Gefahr durch eine unwillkürliche Entzündung entstehe. Sie sind höchstens auf breiten Grabensohlen, nie aber auf dem Vorterrain anzuwenden und für den Feldgebrauch zu künstlich, werden daher selten Anwendung finden. Der Millersche Vorschlag erscheint noch praktisch, der von Lespagniol aber nicht.

§. 212.

Gewöhnlich werden die Minen nicht einzeln, sondern mehrere zugleich angelegt. Hierbei aber können sie selbst wieder verschiedene Anordnungen erhalten, je nachdem man nämlich die Absicht hat, sie einzeln oder mehrere zugleich spielen zu lassen. Sollen die Trichterränder einander berühren, wie Taf. IV. Fig. 28., so müssen die Oefen dieser Minen stets um

die Summe ihrer Trichterhalbmesser, oder bei gewöhnlichen Minen um die Summe ihrer Widerstandslinien, von einander abstehen, sie mögen nun gleiche oder verschiedene Widerstandslinien haben. Sollen sich dagegen die Trichter durchschneiden, um zugleich eine grössere Terrainfläche in die Luft zu sprengen, ohne desshalb starke Ladungen anzuwenden, so werden ihre Oefen dann gewöhnlich so angelegt, dass sie nur um ihren Trichterradius von einander entfernt sind, wie Taf. IV. Fig. 29. zeigt. Sie heissen gekoppelte Minen und bei ihnen ist stets eine gleichzeitige Sprengung, so wie gleiche Widerstandslinie vorauszusetzen.

Die erstere Art der Minen, Fig. 28., deren Leitung die Form eines T erhalten muss, heissen desshalb T- oder doppelte Minen; die in Fig. 29., 30., 31. dargestellten aber heissen Kleeblatt- oder Treffle-Minen. In Fig. 30. und 31. sind die Seiten $ac = ab = cb$ des Dreiecks $= 2w$; in Fig. 29. $= w$.

Sollen Minen einzeln oder zu verschiedenen Zeiten spielen, so müssen ihre Oefen nach §. 201. mindestens um die doppelte Widerstandslinie von einander entfernt sein, und so dürfen auch die Feuerleitungen nach den Oefen *a* und *b*, Taf. IV. Fig. 30., wenn die Mine *c* zuerst spielen soll, nur bis zu einem Punkte *n* geführt werden, der noch ausser der Erschütterungssphäre von *c* liegt, oder um noch mehr gegen eine Zerstörung dieser Leitungen gesichert zu sein, kann man diese auf die Minenöfen *a* und *b* in geraden Linien hinführeu, wie die Figur zeigt.

Will man aber erreichen, dass mehrere Minenöfen zugleich springen sollen, so erhalten sie bis zu einer gewissen Stelle *n*, Taf. IV. Fig. 31., ein gemeinschaftliches Leitfeuer, von da an theilt sich aber dasselbe in so viel gleich lange Zweige, *nc*, *an*, *nb*, als Minenöfen zugleich auffliegen sollen; jedoch müssen, wie die Erfahrung gelehrt hat, die nach rückwärts gehenden Leitungen um etwa 4'' kürzer werden (§. 207.).

Um sich der Wirkung der Minen nicht mit einem Male zu berauben, ist es vortheilhaft, wenigstens zwei Reihen hinter einander zu legen und ihre Zündungen so anzuordnen, dass die vordern, denen man geringere Ladungen geben kann, zuerst spielen. Ein vordringender Feind wird dann entweder, von der Wirkung der vorgeschobenen, zuerst spielenden Minen geschreckt, auf der Stelle umkehren und den Angriff aufgeben, oder er glaubt nunmehr alle Schwierigkeiten überwunden zu haben, dringt nun von Neuem vor und wird so über die grössern Minen gelockt, nach deren Wirkung er wahrscheinlich den Angriff nicht sobald wiederholen wird.

§. 213.

Da Minenanlagen eine ziemliche Menge Pulver fordern, so ist man mit ihrer Anwendung sparsamer als mit den übrigen bis jetzt beschriebenen Annäherungshindernissen. Man legt sie desshalb auch nur an solchen Punkten an, die der Feind beim Angriff der Befestigungen nothwendig und in Massen überschreiten muss.

Solche Punkte sind:

1. In den unbestrichenen Räumen vor den ausspringenden Winkeln der Verschanzungen, 15—20—30 Schritt von der Contrescarpe, oder überhaupt mindestens um die doppelte bis dreifache Widerstandslinie vom Graben entfernt, damit die Besatzung der Schanze nicht gefährdet werde, besonders wenn sie mit Bomben geladen sind, und damit keine Bresche in die Contrescarpe erzeugt wird.

Sowohl T-Minen, als auch Treffle-Minen, allein oder mit einander verbunden, sind hier zur Ausfüllung des unbestrichenen Raumes sehr zweckmässig.

2. Vor oder in Défiléen, die der Feind passiren muss, als z. B. vor Brücken und Dämmen, vor Eingängen von Dörfern und Stadtthoren, oder auch in Hohlwegen, wobei sie zugleich Demolitionsminen zur Unterbrechung der Communication sein können.
3. Auf den Sohlenflächen von Verschanzungsgräben, sobald diese so breit sind, dass die Wirkungen dort angelegter Minen kein Beschädigen der Grabenböschungen befürchten lassen. Desshalb eignen sich hierzu nur ganz kleine Minen oder einzeln eingegrabene Bomben, deren kürzeste Widerstandslinie gleich der halben Grabensohlenbreite ist, und vorzüglich würden hier die §. 211. beschriebenen Percussionsminen von einer besonders guten Wirkung sein, da der in den Graben springende oder gesprungene Feind es auf keine Weise vermeiden könnte, sie selbst zu entzünden. Sie wirken hier besonders gut, da der Feind auf so enge Räume zusammengedrängt ist.

§. 214.

Der Nutzen der Minen ist ein doppelter, da sie eine doppelte Wirkung auf den Feind ausüben, nämlich eine physische, indem sie die darüber befindlichen Angreifer tödten und ausser Gefecht setzen, und eine moralische, indem sie den Muth der Angreifer schwächen, da eine stets drohende, doch unsichtbare Gefahr weit heftiger auf die Einbildungskraft und das Gemüth wirkt, als eine offene, auf die man vorbereitet ist und der

man begegnen kann. Die letztere moralische Wirkung ist stärker als die physische, und wird erfahrungsmässig die Energie des Angriffs vermindern, wenigstens aber Verwirrung in den Angriffscolonnen verursachen. — Aus diesem Gesichtspunkte betrachtet sind Minen, jedoch nur kleine und deren mehrere hinter und neben einander, die successive gesprengt werden können, bei richtiger Anlage vor oder in dem Graben mit einfacher Zündvorrichtung, die am besten hinter einer Pallisadirung im Graben ausmündet, und unter der Voraussetzung, dass sie im richtigen Momente gezündet werden, gewiss ein vorzügliches Verstärkungsmittel der Feldschanzen. Am stärksten tritt ihr Nutzen bei Rückzügen durch Défiléen, namentlich über Brücken, hervor; indem man das Nachdrängen des Feindes dadurch sicher hemmt und Zeit gewinnt, oder zugleich eine Communication, die man bis auf den letzten Moment benutzen kann, plötzlich unterbricht.

Hindernisse der Anwendung können ein feuchter mit Grundwasser durchzogener Boden, Mangel an Pulver und Mangel an Pionnieren sein.

Die beiden letzten Punkte weisen die Minen als Verstärkungsmittel mehr grössern Verschanzungsanlagen zu, welche nie ohne Pionniere ausgeführt werden, und bei welchen Munitionscolonnen stets in der Nähe sind.

Die Arbeitszeit für kleine Schächte ohne Verkleidung mit 5—6' kürzester Widerstandslinie, selbst mit holländischen Rahmen, beträgt mit Laden und Verdämmen höchstens fünf Stunden. Man kann also in dieser Zeit bei hinreichender Arbeiterzahl ein bis zwei Reihen vor dem Glacis abteufen und laden. Acht solcher kleinen Minen fordern nicht mehr als einen Centner Pulver und sprengen 80' Länge.

Das Zünden muss endlich zuverlässigen, gut instruirten Leuten zugetheilt und wohl beaufsichtigt werden; bei mehrern Minenheerden sind diese zu numeriren.

Bei leichtern Feldanlagen sind eingegrabene Granaten, Pulverkästen, kleine Pulvertonnen etc. von grossem Nutzen und häufig schneller und leichter herzustellen, als andere Hindernisse; ja sie werden vielleicht noch besser als diese sein, um sich den Rückzug aus der Schanze zu sichern oder durch die beim Auffliegen entstandene Verwirrung Gelegenheit zu momentanen Offensivstössen der Deckungstruppen zu bieten, und ein heftiges Nachdrücken des Feindes zu hindern.

Demolitionsminen sind stets mit Vortheil angewendet worden und werden wohl stets wieder unter den bedingenden Verhältnissen sowohl beim Angriff als bei der Vertheidigung benutzt werden.

Fünftes Capitel.

Von der niedern Grabenvertheidigung.

§. 215.

Nächst den Minen bestehen die activen Verstärkungsmittel in gedeckten Räumen, deren Zweck ist:

1. Auf solche Räume, wo bei gewöhnlichen Feldwerken gar keine oder nur eine unvollkommene und schwache Vertheidigung vorhanden ist, und wo der Feind von der Mehrzahl seiner Feuerwaffen keinen Gebrauch machen kann, eine kräftige und überlegene Feuerwirkung zu verbreiten. Diese Räume sind der Graben, das Innere der Werke selbst und die Kehle offener Werke.
2. Um die Vertheidiger und ihre Waffen als active Vertheidigungsmittel gegen Wurffeuer zu sichern, was die bisher angewandten Deckungen nicht ermöglichten, sich so die Activkraft der Schanze möglichst lange zu erhalten und dieselbe auch, so geschützt, kräftiger und länger gegen den Angriff wirken zu lassen.

Alle von oben gegen Wurffeuer eingedeckten Bauten begreift man unter dem Namen Hohlbau. Zur Vertheidigung eingerichtet, gehört er zu den activen Verstärkungsmitteln und macht diese fast allein aus; — blos zur Deckung bestimmt, würde er als ein passives Verstärkungsmittel anzusehen sein.

Das Material zum Hohlbau ist Holz und Erde, sobald derselbe neu aufgeführt wird; oft aber lassen sich massive Häuser mit zum Hohlbau benutzen.

Im Allgemeinen besteht der Hohlbau aus einer granatsichern Decke von Holz und Erde, die auf hinlänglich festen Unterlagen ruhend, einen auf allen, oder nur einigen Seiten geschlossenen hohlen Raum gegen das Wurffeuer sichert. Die Wände, welche den Raum einschliessen, sind entweder zur Vertheidigung mittelst Scharten eingerichtet oder nicht.

Wie alle Holzbauten müssen auch die Wände und alle Holztheile der Hohlbauten dem directen Kanonenfeuer entzogen sein und zwar entweder durch vorgelegte oder durch angeschüttete deckende Erdmassen.

§. 216.

Die niedere Grabenvertheidigung. Sie wird durch vertheidigungsfähige Holzbauten erhalten, die entweder längs der Escarpe oder längs der Contrescarpe geführt werden, und Galerien und zwar Escarpen- oder Contrescarpenga-

lerien, je nach ihrer Lage, genannt werden; oder durch quer über den Graben geführte offene oder bedeckte Holzgänge, die Caponnièren heissen, und, je nachdem sie den Graben blos von einer ihrer Seiten oder von beiden aus bestreichen, halbe oder ganze Grabencaponnièren, letztere werden auch Koffer genannt. Die Vertheidigung des Grabens ist hierbei entweder frontal oder flankirend oder beides zugleich; jedenfalls aber dürfen die Schusslinien nicht höher als 6′ über der Grabensohle hinstreichen.

§. 217.

Die zur niedern Grabenvertheidigung bestimmten Holzbauten müssen, sollen sie ihrem Zwecke entsprechen und praktisch ausführbar sein, nach folgenden Grundsätzen angelegt werden:

1. Müssen sie die zu einer kräftigen Bestreichung des Grabens (frontal oder flankirend oder beides vereint) nöthige Anzahl Vertheidiger fassen können und ihnen den wirksamen Gebrauch ihrer Waffen gestatten, namentlich muss auch für den Abzug des Pulverdampfes gesorgt sein.
2. Müssen die Vertheidiger gegen directes Kanonen-, so wie Wurffeuer und auch gegen das Kleingewehrfeuer des auf der Contrescarpe angelangten Feindes sowohl, als auch gegen dessen Angriffe mit blanker Waffe vollkommen gesichert sein.
3. Der Feind darf sie aus der Ferne weder wahrnehmen noch zerstören können, damit sie intact sind, wenn er an der Contrescarpe ankommt. Sie dürfen daher niemals über die Glaciskrete hinausreichen.
4. In den Graben hinabgestiegen, muss dem Feinde die Annäherung an sie schwer oder unmöglich sein; auch darf er weder vom Grabenrande noch von der Grabensohle aus die Scharten maskiren oder die Gewehre von aussen in dieselben stecken können.
5. Die Galerien und Caponnièren dürfen weder die obere Grabenbreite um so viel veringern, dass man auf ihre Decken springen oder leicht mit einfachen Brückungen dahin gelangen könne, noch dürfen ihre Decken selbst als Brücken über den Graben zu benutzen sein. Sie müssen daher um 12—16′ von der Contrescarpe abstehen, und Hindernisse, wo nöthig, auf den Decken angebracht werden.
6. Gesicherte und gedeckte Verbindungswege nach dem innern der Schanze müssen von den Galerien oder Capon-

nieren aus führen; sie sind zum Schliessen und zur Vertheidigung gegen den Sturm einzurichten.

7. Die Construction muss einfach sein, wenig Material beanspruchen und die Erbauung weder zu viel Zeit noch zu viel Arbeiter, namentlich Zimmerleute, erfordern.

§. 218.

Das einfachste Mittel, dem Graben und der Glaciskrete eine frontale Vertheidigung zu verschaffen, sind die Escarpengalerien.

Man legt zu ihrer Erbauung eine 6′ breite Berme, 4′ unter den Horizont, wie Taf. VII. Fig. 1. *ab*; 2′ von deren jenseitigem Rande *b* wird nun, im Abstande von 4′, also vom Fusse der Escarpe *a*, mit demselben parallellaufend, eine Tambourpallisadirung *p p* so gesetzt, dass die verlängerte Krone *kg* noch um 1—2′ über sie hinweggeht, und ihre Spitzen nicht oder höchstens 8″ über die Glaciskrete senkrecht hervorstehen. — Vor der Pallisadirung liegt der gewöhnliche Graben, der hier mindestens 10′ tief sein muss, um noch eine 6′ hohe Escarpe zu geben, welche ganze Anlage erhält. Die Grabensohle ist nicht über 2′ breit zu halten, um dem Feinde das Ansammeln und Ersteigen der allerdings unbestrichenen Escarpe zu erschweren. Kurze Sturmpallisaden wie *s*, oder kleine Pfähle, Astverhau etc. auf der Grabensohle werden das Hinabsteigen in den Graben noch mehr erschweren, wo nicht unmöglich machen.

Diese Art von Escarpengalerien erfordern 8′ hohe Brustwehren und 10′ tiefe Gräben. Man kann sie aber auch bei Schanzen mit niedrigerem Profil anwenden, wenn man sie tiefer legt; Taf. VI. Fig. 26a zeigt eine solche Escarpengalerie auf der Grabensohle. Die Tambourpallisadirung steht 4′ vom Fusse der Escarpe ab, ein 2′ hohes Banket ist hinter ihr angeschüttet, um die Scharten auf 6′ von der Grabensohle zu heben. Vor der Pallisadirung können noch ein kleiner Graben, Pfählchen oder Wolfsgruben oder Astverhaue angebracht werden.

Dergleichen offene Escarpengalerien werden auch Rondenwege genannt. Man kann von ihnen aus nicht nur den ganzen Graben, sondern auch die Contrescarpe in ihrer ganzen Länge frontal bestreichen, erhält mithin zwei Etagen Feuer, also eine Feuerüberlegenheit über den Angreifer, sobald er auf dem Glacis angekommen ist. Hat das Werk eingehende Winkel, so erhält die Tambourpallisadirung ebenfalls welche, mithin eine Flankirung.

Die Verbindung des Rondenganges mit dem Innern des Werkes kann entweder durch offene, absteigende Gänge oder

Rampen, wie Taf. VII. Fig. 1. *ac*, im Profil oder durch bedeckte Paternen, wie Taf. VI. Fig. 24., im Profil erfolgen.

Bei offenen Werken führen in der Kehle Rampen *r*, welche durch den Kehlschluss gedeckt sind, auf den Rondenweg, wie Taf. VII. Fig. 1.a im Grundriss zeigt; die Verbindung hat keine Schwierigkeit. Bei geschlossenen Werken hingegen müssen Communicationen durch die Mitten der Seiten gelegt werden; sind es Rampen, so verschliesst man sie mit einer Traverse, um die Einsicht in das Innere zu verhindern, Taf. VI. Fig. 35.a; bedeckte Gänge bedürfen derselben nicht. Jedenfalls müssen diese Communicationen in den dem Hauptangriff abgewandten Seiten liegen.

Diese Escarpengalerien entsprechen allerdings nicht allen in §. 217. gestellten Anforderungen. Der Angreifer kann nämlich auf dem Glacis angelangt einen Theil des Rondenwegs enfiliren, wie das Längenprofil *A B*, Taf. VII. Fig. 1.b, zeigt. Die Schusslinie *Ab* nämlich durch die Spitzen der Pallisaden trifft, von *b* an, alle nach *c* stehenden Vertheidiger in Flanke und Rücken; ferner sind die Vertheidiger dem feindlichen Wurffeuer sehr ausgesetzt, da namentlich alle Granaten, die auf die äussere Brustwehrböschung aufschlagen, in den Rondenweg rollen und dort springen. Diesen beiden Uebelständen lässt sich durch eine granatsichere Eindeckung (Blockdecke) des Rondenwegs begegnen, wie Taf. VI. Fig. 27. zeigt. Man legt nämlich eine Schwelle 6′ über dem Banket in die Escarpe, streckt über diese Pallisaden, welche zwischen die Spitzen der Tambourpallisadirungen aufzuliegen kommen; rechtwinklig kreuzend wird nun eine Faschinenschicht und auf diese eine 3′ starke Erddecke aufgelegt, die oben mit Spickpfählchen, nach vorn mit Astverhau Taf. VI. Fig. 27. *b* armirt wird. Eine solche Blockdecke erfordert bedeutende Arbeit und viel Material; auch die Lage der Pallisadirung auf der Grabensohle.

Kann diesen Erfordernissen nicht entsprochen werden, muss die Galerie demnach offen bleiben, so deckt man sie folgendermaassen gegen Enfilade. Im Punkte *b*, Taf. VII. Fig. 1.b, wo *Ab* die 6′ (oder Mannshöhe) über dem Banket liegende Horizontale schneidet, errichte man zwei Querreihen von Pallisaden, deren eine bis in die Escarpenböschung greift und von der Pallisadirung 3′ entfernt bleibt, die andere beginnt an der Pallisadirung und endet 2—3′ vom Fusse der Escarpe; sie ist 3′ von der ersten entfernt und ihr parallel. Fig. 26a. bei *A* zeigt die Anordnung im Profil und Grundriss. Man erhält so eine Traverse mit einem gedeckten Umgang, den man noch durch Einschneiden in die Escarpenböschung erweitert, bei *A* im Grundriss. — Da wo die erste Traverse zu decken auf-

hört, in *c*, Taf. VII. Fig. 1. *b*, errichtet man eine zweite u. s. f. Ausser der Deckung gegen die Enfilade bilden diese Traversen noch Abschnitte, welche das Ausbreiten des eingedrungenen Feindes erschweren, und die Offensive gegen ihn, so wie endlich den Rückzug der Vertheidiger begünstigen.

Statt der Traversen lassen sich auch die ausgehenden Winkel der Pallisadirung mit Eindeckungen versehen, welche so lang auf jedem Flügel gemacht werden, dass die feindliche Schusslinie Ab_1 Taf. VII. Fig. 1.b, noch über die Köpfe der am Ende der Face stehenden Vertheidiger geht. Die Figur zeigt das Nähere im Profil, Fig. 1. *a* im Grundriss. Diese partiellen Eindeckungen geben der Besatzung Unterkunft während des Bewerfens der Schanze.

Bei ganz offenen Escarpengalerien können die Vertheidiger gegen Wurffeuer nicht gesichert werden, allein man wird dieselben den Rondenweg nicht eher besetzen lassen, als bis der Feind zum gewaltsamen Angriff mit der Infanterie vorrückt. Dann müssen die Wurfgeschütze doch schweigen, folglich hat die Besatzung des Rondenwegs nichts mehr von ihnen zu fürchten. —

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die bedeckten Escarpengalerien eine vorzügliche Frontalvertheidigung des Grabens gestatten, und die Sturmfreiheit an sich erhöhen, sobald die oberste Kante der Decke noch 12—15′ vom Glacisrande entfernt bleibt; dass sie aber demnach nur bei sehr breiten Gräben, also bei wichtigen Werken, oder in schlechtem Boden und bei hinreichendem Material und genügender Arbeitszeit angewandt werden können; dass aber auch die offenen Galerien oder Rondengänge mit Traversen versehen oder theilweise bedeckt, namentlich in der Form Taf. VII. Fig. 1.*a*, vorzüglich anwendbar sind, selbst bei leichtern Feldwerken, denen man eine grössere Defensivkraft geben muss, wie z. B. den Lunetten und Redouten. Sie machen nicht mehr Arbeit als eine einfache Pallisadirung im Graben, erfordern nur wenig mehr Material (zu den Brustpallisaden) und erhöhen die Sturmfreiheit der Schanze wie diese; sie beseitigen den todten Winkel im Graben und dessen Nachtheile, folglich auch die Schwächen der Schanzen mit ausgehenden Winkeln allein; vollkommen machen daher Schanzen mit eingehenden Winkeln zur Grabenbestreichung entbehrlich. Die Rondengänge erfordern allerdings eine Verstärkung der Besatzung; doch wird die dreigliederige Besetzungsweise für ein Werk stets hinreichen, dessen Feuerlinie auf zweigliederige Besatzung berechnet ist, und hier wird mit Verstärkung der Besatzung auch wirklich die Defensivkraft der Schanze verstärkt.

Statt einer todten Pallisadirung im Graben sollte man daher bei Fleschen, Lunetten und Redouten stets einen Rondenweg anlegen; denn eigentlich sind es nur die Communicationen, welche mehr Arbeit erfordern. Bei offenen Werken sind sie leicht und schnell gefertigt, und auch bei geschlossenen wird bei den Caponnièren gezeigt werden, wie man leicht und schnell Poternen herstellen kann, die den oben offenen Durchgängen stets vorzuziehen sind.

Die Caponnièren.

§. 219.

Halbe Caponnièren sind offen oder bedeckt und können nur bei hinten offenen Werken, also bei Fleschen und Lunetten, angewandt werden. Sie werden am Ende der Verschanzungsgräben, quer über dieselben so geführt, dass ihre Schusslinien parallel mit der Contrescarpe gehen, und sich im ausgehenden Winkel kreuzen, der Graben mithin eine flankirende Vertheidigung erhält.

Taf. VI. Fig. 33. bei *b* und Fig. 33a. bei *g g* zeigt den Grundriss solcher halben Caponnièren.

Eine besondere Art derselben sind die Rücken- oder Reverscaponnièren. Legt man nämlich zwei halbe Caponnièren neben einander unter die Contrescarpe eines ausgehenden Winkels, wie *K* Taf. VI. Fig. 34., so erhält man ebenfalls eine flankirende Vertheidigung der Gräben der Facen. Diese Rückencaponnièren sind stets bedeckt und auch bei geschlossenen Werken anzuwenden, namentlich bei viereckigen Redouten, wenn man sie in zwei um die Diagonale entfernte Ecken des Grabens legt, wodurch dann derselbe ganz, auf allen vier Facen, flankirt ist.

§. 220.

Um dem Graben einer Flesche z. B. auf eine einfache Weise eine niedere flankirende Vertheidigung zu verschaffen, führt man eine Pallisadirung, die auch den Namen Palanke führt, am Ende der Redanfacen quer über den Graben, wie Taf. VI. Fig. 33. bei *ab* im Grundriss zeigt. Der Graben wird noch so viel verlängert, dass die Vertheidiger hinter den Pallisaden den erforderlichen freien Raum (etwa 4—6′) behalten, wohin von der Kehle des Werkes ein apareillenförmiger Weg *c* oder eine einfache Treppe hinabführt, die durch den Kehlschluss gedeckt wird, wie Fig. 33. *a* zeigt. Der Raum *abdg*, welcher die Vertheidiger dieser Pallisaden aufnimmt, muss etwa um 2′ höher als die Grabensohle liegen, damit der Feind, wenn er im Graben bis zu dieser Pallisadirung vorgedrungen sein

sollte, seine Gewehre nicht durch die Schiesslöcher der Pallisaden stecken kann. Um dem Feinde die Annäherung noch mehr als durch das blosse Feuer zu erschweren, bringt man vor den Pallisaden auf der Grabensohle zweckmässige Hindernisse, z. B. Astverhaue, Spickpfählchen und dergleichen an. Das Profil $\alpha\beta$, Taf. VI. Fig. 19. zeigt diese Vertheidigungsanordnung näher.

Dergleichen offene Caponnièren sind jedoch nur anwendbar, wenn die Kehle und die Flügel des Werkes durch absolute Bewegungshindernisse so gedeckt sind, dass der Angreifer nicht bis über die Caponnière an der Contrescarpe gelangen kann, z. B. wenn ein dichter natürlicher Verhau sich an die Contrescarpe anschliesst etc.

Ausserdem müssen die halben Caponnièren stets bedeckt werden. Taf. VI. Fig. 20. stellt das Profil einer solchen Grabengalerie, nach der Linie $\alpha\beta$ Fig. 33. vor. Zwischen die Spitzen der Tambourpallisadirung werden unbeschlagene Stammhölzer *dc* von etwa 6—8—12″ Stärke und der erforderlichen Länge eingelegt, so dass diese gegen 2—3′ mit dem zugespitzten Ende *c* vor der Pallisadenwand vorgreifen, und auch ungefähr ebenso tief, bis *d*, in die Rückböschung einliegen, wo sie auf das darunter gelegte Schwellholz *f* aufgenagelt werden. Sind Bretvorräthe vorhanden, so kann die Rückböschung, so wie die der Contrescarpe in der Caponnière, damit steil verkleidet werden, wie z. B. aus der Fig. 21. ersichtlich ist, wodurch die Deckhölzer kürzer ausfallen und man an Länge gewinnt. Eine so gebildete Decke muss wenigstens 6′ über der Bodenfläche Abstand haben und, um die Erschütterungen der auffallenden Granaten zu dämpfen, zunächst der Quere mit Faschinen überlegt, dadurch zugleich die zwischen den Rundhölzern verbleibenden Spalten verdeckt werden. Ueber dieses Faschinenlager kommt nun eine Lage Dünger *kk*, wenn man dergleichen auftreiben kann, der der Erschütterung gut widerstrebt, und dann noch so viel Erde, als man glaubt dass nothwendig ist, um gegen das Durchschlagen der Granaten gesichert zu sein, dergestalt, dass die ganze Eindeckung mit dem Faschinenlager 3—5′ betragen kann.

Auf ähnliche Weise kann man auch die Waffenplätze geschulterter Fleschen und Zangenwerke noch mit darunter befindlichen Galerien verstärken, bei welchen die Brustwehr des Waffenplatzes zugleich die Eindeckung bildet, wie aus dem Profil Fig. 21. nach Fig. 33. $\gamma\,\delta$ ersichtlich ist. Ebenso lässt sich diese Verstärkung auch bei Werken mit eingehenden Winkeln, so wie auch an den Waffenplätzen der Pirscherschen Sternschanzen (§. 126. Taf. IV. Fig. 1.) anbringen, um die da-

selbst noch verbleibenden todten Winkel des Grabens völlig wegzuschaffen.

§. 221.

Bei der geringen Breite, die man den Gräben der Feldwerke geben kann, wenn sie noch die erforderliche Tiefe behalten sollen, würden solche Caponnièren nur wenige Vertheidiger aufnehmen können, wodurch die Wirksamkeit ihrer Vertheidigung schwach bleiben müsste. Um daher den Caponnièren eine längere Feuerlinie zu geben, kann man den Graben solcher Werke da, wo die Caponnièren hin zu liegen kommen, breiter, nach dem ausspringenden Winkel zu aber schmäler zulaufend anlegen, wie die Taf. VI. Fig. 33. zeigt. Das nach der Brustwehr bestimmte Grabenprofil würde in der Mitte der Grabenlänge als Normalprofil dienen und danach sich leicht ermitteln lassen, um wieviel der Graben an der Stelle der Caponnière breiter werden könnte, wenn der Graben im ausspringenden Winkel bei einer 1 oder $1/2'$ breiten Grabensohle noch ausführbar bliebe.

§. 222.

Um halbe Caponnièren auch bei Lunetten anzubringen, führt man den Facengraben bis an die Kehle geradlinig fort und sticht den Erdkeil zwischen ihm und dem Flankengraben aus, wenn dieser Keil nicht zu breit ist. Auf diese Weise erhält man einen verbreiteten Graben vor der Flanke, an dessen Ende man nun die halbe Caponnière wie *g* in Fig. 33a. anlegt, die ihrer grössern Länge wegen eine sehr kräftige Bestreichung des Grabens giebt.

Sind die Flanken der Lunette aber nach einwärts gestellt, so würde das Abstechen des sehr grossen Erdkeils zwischen dem verlängerten Facengraben und dem der Flanke eine zu bedeutende Arbeit verursachen. In diesem Falle verbreitert man blos den Facengraben an seinem Ende, hält ihn vor der Pünte schmäler und legt eine Caponnière an seinem und eine zweite am Ende des Flankengrabens an. Die Einrichtung des Grabens ist aus Taf. IV. Fig. 15. zu ersehen. Fehlt auch hierzu die Zeit, so bleibt der Flankengraben ganz fort, der Facengraben aber wird wie vorher geführt und durch eine Caponnière geschlossen. Zwischen ihm und der Flanke bleibt dann ein Erdkeil stehen, dessen im Horizont liegende Oberfläche nöthigenfalls mit Hindernissen belegt wird.

Im letzten Falle muss entweder ein vertiefter pallisadirter Gang von der Kehle nach der Caponnière geführt werden, sobald dieselbe nicht gut gedeckt ist, oder es würde eine Art

Laufgraben mit eingeschnittener Brustwehr, wie Taf. IV. Fig. 15a., genügen, sobald die Kehle durch Hindernisse gesichert ist. Von der Sohle des Grabens führte dann eine Rampe in die Caponnière.

Halbe Caponnièren, offen oder bedeckt, lassen sich sehr gut in Verbindung mit den erwähnten Rondenwegen setzen. Sie bilden dann deren Flanken und bestreichen die Pallisaden mit Flankenfeuer, werden demnach jedes Umhauen derselben verhindern.

Die Franzosen hatten bei dem *Fort impérial* vor der Neustadt bei Dresden im Jahre 1813 einen solchen Bau ausgeführt.

Fleschen und Lunetten, sobald ihre Wichtigkeit erheischt, ihnen eine bedeutendere Defensivkraft zu geben, wobei vorausgesetzt werden muss, dass sie nicht zu umgehen sind, wie vor Défiléen etc., erhalten durch halbe Caponnièren eine gute, niedere Grabenvertheidigung. Die bedeckten Caponnièren sind stets den offenen vorzuziehen. Der Bau ist leicht und einfach und kann selbst von ungeübten Arbeitern in 8 Stunden ausgeführt werden; sie erfordern wenig Material und ist dieses bei vorgefundenem Stammholze leicht zu beschaffen. Gegen feindliches directes Feuer liegen sie gedeckt, gegen Wurffeuer sind sie durch ihre Decken gesichert, nur die im flachen Bogen in der Verlängerung des Grabens ankommenden Granaten können ihre Wände treffen, weshalb es gut ist, diese durch einen Erdanwurf bis zur Schartenhöhe zu decken, wie in Taf. VI. Fig. 21. Die 3—4′ übergreifenden Deckhölzer fangen die Granaten auf, welche ausserdem gegen die Scharten schlagen würden. Die Communication nach dem Innern der Schanze ist leicht und schnell mittelst der angegebenen Rampen zu bewerkstelligen, liegt gesichert gegen Angriffe und ist leicht zu vertheidigen. Die halben Caponnièren sind mithin ein ganz vorzügliches Verstärkungsmittel offener Werke.

§. 223.

Die Revers- oder Rückencaponnièren. Um die Vortheile der halben Caponnièren auch den geschlossenen Werken zu verschaffen, namentlich den Redouten, brachte man sie, damit sie sich mit dem Rücken an eine Erdböschung lehnen, unter der Contrescarpe in deren Abrundung oder ausgehendem Winkel an, wie *K* Taf. VI. Fig. 34. — Der Graben vor jeder Face des ausgehenden Winkels wird daher von dem quervor liegenden Flügel der Caponnière bestrichen, z. B. der Graben *lh* von dem Flügel *Kl*, der so lang sein muss als der Graben oben breit ist. —

Die einfachste, für die Praxis zweckmässigste Construction solcher Reverscaponnièren ist folgende:

Sobald das Werk oder der Graben vor dem ausspringenden Winkel, in welchen die Caponnière zu liegen kommen soll, fertig ist, verlängert man den Fuss der äussern Brustwehrböschung der Facen vom ausgehenden Winkel nach vorwärts über die Contrescarpe hinaus, Taf. VI. Fig. 34a., wie *bacd* und *alkd*, um 8 — 12′, so dass *cd* bei gutem Boden, der wenig Böschung erfordert, oder bei deren Verkleidung mit Bretern, 8′, bei leichterem Boden 12′ wird, senkrecht auf der Contrescarpe stehend. (Bei spitzen oder stumpfen ausgehenden Winkeln wird daher *ab* bis zur Contrescarpe verlängert und im Schnittpunkte auf diese ein Perpendikel errichtet.)

Durch die Punkte *d*, *d* werden nun parallel zur Contrescarpe die Linien *df*, *df* so weit gezogen, bis sie deren Verlängerung *cg*, *cg* in *f*, *f* schneiden.

Man erhält so zwei Parallelogramme *cdfg*, welche den innern Raum der Caponnière bezeichnen. Zu deren Verbindung wird ein Gang, *ihig*, als Quadrat von 4′ Seite auf der Sohle abgesteckt, und nun der Raum *cdfihigfdc* mit möglichst steiler Böschung ausgegraben und die Erde nach auswärts geworfen. Hierauf werden in der Linie der Contrescarpe zwei Träger *ci*, *ci* von Balken, 12″ in's Quadrat, so gestreckt, dass sie 3′ mit ihren Enden über die Böschungen reichen und auf dem Horizonte aufliegen. Mit ihnen parallel, 2—3′ vom Rande *df* der Ausgrabung, wo möglich nicht über 12′ von *ci* entfernt, werden zwei Schwellen *mn*, *mn* von schwächerem Holze auf den Horizont gelegt und mit Pfählen befestigt. (Ist die Rückwand mit Bretern bekleidet, so können die Schwellen entbehrt werden, wie Fig. 34b.) Hierauf setzt man längs *cg* eine Tambourpallisadirung so, dass die Pallisaden mit ihrer innern Fläche die Träger berühren und mit ihren Spitzen noch um 5—6″ über sie senkrecht hinausreichen. Zugleich gräbt man, bei grösserer Spannung der Träger als 12′, unter deren Mitte eine Säule *s*, *s* als Stütze ein. — Es werden nun die Deckhölzer rechtwinklig über die beiden Hölzer *mn* und *cg* so gestreckt, dass sie 3′ über die Brustpallisadirung und 1′ über die Schwelle *mn* reichen, dabei zwischen den Spitzen der Pallisaden festliegen, wie Fig. 34a u. b. zeigen. Ueber die Deckhölzer kommt eine Schicht Faschinen oder Breter rechtwinklig kreuzend und darauf die ausgegrabene Erde als Glacis. — Die Sohle der Caponnière liegt 2—3′ über der Grabensohle, theils um die Scharten 6—7′ über dieselbe zu heben, und das Durchstecken feindlicher Gewehre zu hindern, theils um das Eindringen des im Graben sich sammelnden Regenwassers in die Caponnière un-

möglich zu machen. An die Pallisaden wird endlich eine bis zur Grabensohle reichende Erdböschung angeschüttet, um die Holzwand gegen verlorene Kugeln und gegen das Anzünden zu sichern. Auch kann vor der Caponnière noch ein kleiner, 2′ tiefer Graben ausgehoben, oder Astverhau, Pfählchen oder Wolfsgruben angebracht werden.

Die Erbauung dergleichen Reverscaponnièren ist einfach und leicht, sie erfordert nicht mehr Zeit als die der halben Caponnièren. Durch sie wird eine gute niedere Grabenvertheidigung erhalten, denn, obgleich nur mit 20—24 Mann besetzt, sind diese doch so gut gegen directes wie gegen Wurffeuer gesichert, und dem Anlaufe der Stürmenden entzogen, dass sie ruhig zielen und schiessen können; ihr Feuer wird mörderisch gegen den Feind sein, der in den Graben hinabgestiegen wäre. Der Angreifer kann sie nicht eher entdecken, als bis er auf dem Glacis angekommen ist, kann ihnen aber von da nicht beikommen. Höchstens wären sie durch Ausfüllung des Grabens und Maskiren der Scharten unwirksam zu machen; allein welche Menge Material gehört dazu, da ihre Scharten 6—7′ über der Grabensohle liegen, und diese Ausfüllung könnte auch nur unter dem nahen Feuer von der Brustwehr aus geschehen!

Diese Rückencaponnièren sind bei 9′ tiefen Gräben vollkommen anwendbar; die einzige Schwierigkeit ist, ihnen eine gesicherte Verbindung mit dem Innern der Schanze zu geben, da dieselbe nur mittelst eines unterirdischen, tief versenkten Ganges zu erzielen ist. Man könnte die Caponnière allerdings mit einer Thüre nach dem Graben zu versehen und die Vertheidiger in demselben bis in's Innere der Caponnière hingelangen lassen; allein dann ist kein Rückzug derselben möglich, und sie sind abgeschnitten und gefangen, sobald der Angreifer den Graben dennoch überschreitet. Fehlt es an Zeit und Mitteln, einen Verbindungsgang herzustellen, so bleibt allerdings nichts übrig als diese Chance zu laufen.

Die Herstellung eines unterirdischen Ganges macht allerdings, wenn die Verschanzung schon fertig ist, bedeutende Schwierigkeiten. Derselbe muss, da er quer über die Grabensohle geht, so tief unter selbige gesenkt werden, dass er incl. seiner Erddecke höchstens 4′ über dieselbe hervorragt, weil er ausserdem das Feuer eines Flügels der Caponnière gänzlich maskiren und als Damm über den Graben dienen würde. Er kann bei schon fertiger Brustwehr, wenn die Caponnière also erst nach Erbauung des Werkes hinzugefügt wird, nur durch den Mineur in längerer Zeit hergestellt werden. Bei weitem einfacher aber ist er zu erzielen, wenn man schon beim Bau-

entwurf auf ihn Rücksicht nimmt. Er wäre dann wie folgt zu erbauen: Man führte ihn von einem Flügel *l* der Caponnière, Taf. VI. Fig. 34., quer über den Graben schräg oder gebrochen in's Innere des Werkes und machte ihn 3—4' breit. Sobald alle Linien der Schanze auf dem Boden abgesteckt sind, tracirt man sich die Gestalt des Ganges, und hebt nun sofort innerhalb seiner Begrenzungslinien einen Graben aus, dessen Sohle so fällt, wie es das Längenprofil Taf. VI. Fig. 25a zeigt. So weit der Gang unter der Brustwehr geht, wird diese nicht angeschüttet, sondern die Erde zu beiden Seiten in Haufen aufgestapelt; die Gangböschungen werden möglichst steil abgestochen. Die Sohle des Ganges wird 5' unter die Grabensohle gelegt, und geht da so weit mit ihr parallel, dass bei 6' lichter Höhe noch überall 3' Erde der Grabenböschungen über dem Gange stehen bleiben, Taf. VI. Fig. 25a. Von den Enden der horizontalen Gangsohle steigt dieselbe wie eine Rampe nach dem Innern der Schanze bis *i*, und als eine Treppe nach dem Flügel der Caponnière, wie *k*, *k* im Grundrisse Fig. 34a. zeigt. Die Arbeit muss so geleitet werden, dass die Treppe und die Rampe des Ganges bis zur Grabensohle eingeschnitten sind, wenn man auf dieser Stelle bis zu letzterer gelangt; dann wird der Graben zum Gange unter die Grabensohle vertieft und die Treppe und die Rampe beendet. Ist der Gang so weit vollendet (während dem der Raum für die Caponnière ausgegraben ist), so wird er zu beiden Seiten mit Pallisaden eingefasst, die dicht unter ihren Spitzen mit einer starken Latte verbunden werden; Fig. 25a. zeigt dies im Längenprofil des Ganges, Fig. 34a. im Grundriss. Quer über den Gang, zwischen die Spitzen der Pallisaden und auf der Latte ruhend, werden jetzt runde Deckhölzer eingelegt und mit Bretern bedeckt. Auf diese kommt nun der noch ausgesparte Theil der Brustwehr und Escarpe *lnnl* Fig. 34a., so wie der der Contrescarpe zu liegen. Die Decke des über der Grabensohle um $1\,{}^1\!/_2{}'$ hervorragenden Gangtheils wird glacisförmig, 2—3' in der Krone stark, so gebildet, dass die nach *b*, Fig. 34., liegende Glacisabdachung noch vollständig von den Scharten des Flügels *a* bestrichen wird, wie es das Profil nach *ab* in Fig. 34b. zeigt. Die Krete der glacisförmigen Decke muss im Minimum 6' unter der Contrescarpe liegen, woraus sich für verschiedene Grabentiefen das Maass ergiebt, um welches die Sohle des Verbindungsganges unter die Grabensohle zu legen ist. Die Treppe geht nicht bis an die Rückenwand der Caponnière, sondern bildet einen Auftritt *dk* Fig. 34a. Um diesen zu überdecken, wird die Schwelle *mn* um die Treppenbreite länger, und Deckhölzer *o*, *o*, werden rechtwinklig auf *mn* und auf das letzte Querdeckholz

der Treppe *k*, *k* aufgelegt, und das Glacis wie über die Caponnière mit aufgeschüttet.

Ein solcher Gang erfordert nicht mehr Zeit zur Erbauung, als das Werk im Allgemeinen, hält dessen Bau nicht auf und verlangt nur wenig Arbeiter mehr; das Material bedarf keiner künstlichen Zurichtung und kann auch von ungeübten Arbeitern mit Beigabe weniger Pionniere verwandt werden. Man erhält eine bequeme, vollkommen gesicherte und leicht zu sperrende Gemeinschaft mit dem Innern der Schanze, wodurch die Caponnière unterstützt und bis zum letzten Mann vertheidigt werden kann.

§. 224.

Ganze Grabencaponnièren kann man sich durch Zusammenfügung zweier halben mit deren langen, offenen Seiten entstanden denken, so dass nun eine Vertheidigung nach zwei Seiten und von der Front der schmalen Seite des Rechtecks erhalten wird. Gewöhnlich giebt man ihnen aber die im §. 109. angegebene Caponnièrenform, aus denselben dort angeführten Gründen. Sie sind bestimmt, die Gräben langer, geradliniger Seiten, auf deren Mitten sie liegen, nach rechts und links zu bestreichen und sonach bei Werken mit ausgehenden Winkeln allein den todten Winkel zu beseitigen, Taf. VI. Fig. 34. u. 35a. Bei dieser Lage müssten so viel Caponnièren, als Seiten erbaut werden; man legt sie daher auch bei rechten oder stumpfen ausgehenden Winkeln vor deren Spitzen, um 2 Seiten zugleich zu flankiren, wie *K* Taf. VI. Fig. 35b. und bedarf so nur die Hälfte der vorigen Anzahl.

Die Flanken der Caponnière sollen rechtwinklig oder unter 120⁰ geneigt gegen die bestrichene Linie stehen; bei spitzen Winkeln würde demnach die Caponnière vor der Ecke liegend eine Form erhalten, die praktisch schwierig zu erbauen wäre; oder führte man die Flanken parallel unter sich und mit der Capitale, so würde die Besatzung zu schräg anschlagen müssen, jeder Mann mehr Raum bedürfen und weniger Mannschaft anzustellen sein.

Die ganzen Grabencaponnièren sind vorzüglich zur Verstärkung viereckiger Redouten, auf zwei gegenüberliegenden Ecken befindlich, vortheilhaft und den Rückencaponnièren, mit denen man denselben Zweck erreicht, insofern vorzuziehen, als sich leichter Communicationen in's Innere führen lassen, da sie am Fusse der Escarpe liegen und demnach nöthigenfalls durch offene oder leicht herzustellende bedeckte Gänge, die gesichert und gedeckt liegen, mit dem Hofraum der Schanze verbunden werden können. Mit Caponnièren verstärkte Redouten rechnet man unter die Feldforts.

Dergleichen Caponnièren nach den Montalembert'schen Prinzipien der Vertheidigung werden auf folgende Weise angelegt. In der Mitte der Redoutenseite errichtet man, in einer Entfernung von 9—12' Abstand, senkrecht auf dieser die beiden Seiten oder Flanken der Caponnière *ac*, *bd*, Taf. VI. Fig. 31. so lang, bis eine durch ihre Endpunkte *c* und *d* gezogene gerade Linie den äussern Grabenrand trifft. Um die Flanken länger zu erhalten, macht man hier die Gräben ebenfalls vor den ausspringenden Winkeln schmäler und alignirt die Contrescarpe auf die Enden der bestimmten Flanken *ac* und *bd*. Hierauf wird mit *cd* ein gleichseitiges △ beschrieben und dadurch der Punkt *e* und die beiden kleinen, den ausspringenden Winkel der Caponnière bildenden Facen bestimmt. Die Wände der Caponnière werden nach Art der Tambourpallisadirungen entweder von starkem Pallisadenholze mit dazwischen gesetzten Brustpallisaden, oder durch beschlagenes Holz, wobei man aller 2' eine Schussspalte anzubringen hat, ausgeführt. Da es hierbei ebenfalls nothwendig wird, die Vertheidiger dieser Caponnière gegen die Wurfgeschosse und vorzüglich gegen das Feuer des am Grabenrande angekommenen Feindes, welches die Vertheidiger bald vertreiben würde, zu sichern, so müssen diese Caponnièren stets überdeckt werden. Diese Ueberdeckung erfolgt, wenn die Wände von gewöhnlichen Tambourpallisaden ausgeführt sind, indem man querüber zwischen die Spitzen der Pallisaden Deckhölzer legt, die auf jeder Seite 3' übergreifen, und die Blockdecken wie früher beschrieben construirt. Taf. VI. Fig. 22. zeigt den halben Querdurchschnitt einer auf diese Weise ausgeführten Caponnière nach der Linie *gcd* des Grundrisses Fig. 31. Kann man aber zu den Wänden der Caponnière beschlagenes Holz nehmen, welches, wenn man sich die nöthige Sicherheit gegen zufällig dagegenschlagende Geschützprojectilen verschaffen will, wenigstens 1' Stärke haben muss, so gräbt man die Balken senkrecht dicht neben einander nach der Form des Grundrisses ein und verbindet sie oben durch ein Rahmenholz oder durch einen Holm, Fig. 23. Die Eindeckung erfolgt nachher ganz wie vorher beschrieben und wie aus dem Querprofil Fig. 23., nach *dw* Fig. 31., ersichtlich ist.

Die innere Höhe der Caponnière bis zu den Deckbalken muss, wie bei den Galerien, damit die Vertheidiger nicht etwa mit dem Kopfe anstossen, wenigstens 6' betragen.

Da es nothwendig ist, die Caponnière dem feindlichen Auge möglichst zu entziehen, indem sie sonst ein Zielpunkt des feindlichen Artilleriefeuers werden würde, so darf ihre Decke nie über den Graben oder Glacisrand vorragen. Bei

flachen Gräben muss desshalb die Sohle der Caponnière gegen 2' tief eingeschnitten werden, so dass die Schussspalten nicht höher als etwa 2' über der Grabensohle vorstehen, wie Fig. 23. zeigt, weil ausserdem der in den Graben gesprungene Feind seine eigenen Flinten durch die Creneaux stecken könnte. Um dieses noch mehr und überhaupt die Annäherung an die Caponnière zu erschweren, bringt man davor noch niedere Hindernisse an, die aber nicht etwa durch ihre Entzündung gefahrvoll werden dürfen, weshalb man sich dazu der Wolfsgruben und Spickpfähle oder auch allenfalls frischer Astverhaue von einer Holzart, die nicht leicht Feuer fängt, bedienen kann. Diese versenkten Caponnièren besitzen den Vortheil, dass, da ihre Wände nur gegen 4' über der Grabensohle vorstehen, sie der Zerstörung durch feindliches Geschützfeuer weniger exponirt sind; dagegen haben sie aber das Nachtheilige, dass ihre Schussspalten von dem Feinde durch davor geworfene Faschinen, Wollsäcke oder dergleichen leicht verdeckt werden können, und dass der Einschnitt der Caponnière bei heftigem Regen bald mit Wasser angefüllt sein wird. Bei tiefern Gräben legt man die Sohle der Caponnière auf die Grabensohle; ist der Graben aber mit dem Glacis 12—14' tief, so führt man die Caponnière so aus, dass sich ihre Schusslöcher, um gleichfalls das Durchstecken der feindlichen Gewehre zu verhindern, 6' über der Grabensohle befinden. Ist die hinlängliche Quantität Breter vorhanden, so lässt sich davon, 2' über der Sohlenfläche der Caponnière, eine Dielung anfertigen; in Ermangelung der Breter schüttet man aber 2' hoch Erde auf, Taf. VI. Fig. 22. Um diesen dem feindlichen Geschützfeuer mehr Fläche bietenden Wänden eine Sicherung gegen die feindlichen Geschosse zu verschaffen, ist es am vortheilhaftesten, von aussen bis an die Creneaux Erde anzuschütten, die man aus davor gelegten Wolfsgruben oder aus einem kleinen Spitzgraben, den man mit schicklichen Hindernissen bedeckt, nimmt. Die Fig. 22. u. 23. Taf. VI. werden das Erklärte erkennen lassen.

Da diese Caponnièren quer über den Graben gehen, so muss dieser, damit sie der Feind nicht als Uebergangsmittel benutzen kann, vor dem ausspringenden Winkel in einer Breite *gc* Fig. 31. fortgeführt werden, welche der obern Grabenbreite des Profils gleichkommt. Um aber auch diesem Graben und der Caponnière mit ihrem ausspringenden Winkel eine flankirende Vertheidigung zu verschaffen, so werden eben die beiden Facen *ce* und *de* angesetzt und bringt man in der Escarpe halbe Caponnièren oder Galerieen, *ahik*, *bnml*, an, die wenigstens bis an die Verlängerung des Fusses der Contrescarpenböschung des vor der Caponnière befindlichen Grabens reichen

müssen. Man vergleiche hierzu Fig. 31. Ihre innere Breite *ak* muss 4—6′ betragen, ihre Rückseite wird mit Bretern verschaalt , und übrigens werden sie in der erforderlichen Höhe, wie die Caponnière, wurffest eingedeckt. Ihr Profil ist ganz so wie das Fig. 21., nur stehen die Pallisaden am Fusse der Escarpe.

Um mit diesen Caponnièren und dem Innern des Werkes eine gesicherte und ungehinderte Verbindung zu erhalten, wird durch die Brustwehr hindurch bis zur Caponnière ein unterirdischer 3—4′ breiter, 5 — 6′ hoher ausgezimmerter Gang *oprq* Fig. 31. geführt. Dieser Gang, den Fig. 24. im Profil (die Flankencaponnière in der Seitenansicht und die Grabencaponnière im Längendurchschnitt) darstellt, wird appareillen- oder treppenförmig, in welchem letztern Falle er weniger lang zu sein braucht, nach Art der Minengalerieen oder nach §. 223. ausgeführt, und kann selbst durch in den Rahmen angebrachte Thüren noch in Abschnitte getheilt werden, um, wenn der Feind von da eindringen wollte, Schritt für Schritt vertheidiget zu werden. Unbedeckt wird man diese Communicationsgänge nur in Ermangelung von Zeit und Holz ausführen; denn jedenfalls sind sie dann weniger gegen das feindliche Feuer und Eindringen gesichert, sie werden dann mit Traversen geschlossen. Fig. 35a.

Damit ein Gegenzug entsteht, der den Pulverdampf durch die Scharten und die Zwischenräume der Deckhölzer fortführt, lässt man die Caponnière an ihrer Kehle *ab* Fig. 31. entweder ganz offen und deckt auch die Escarpengalerie nur bis *ak* und *bl* ein, so dass ein freier Hofraum *aklb* entsteht, oder sollte dies wegen zu heftigem, zu erwartenden Wurffeuer nicht rathsam sein, so lässt man ein Viereck in der Gangbreite, wie bei *o*, unbedeckt und blendet es durch Balken mit Zwischenräumen, die Licht und Luft, aber keine Granaten durchlassen.

Soll die Vertheidigungsfähigkeit des Werkes sehr erhöht werden, so kann man einen Rondenweg mit den ganzen Grabencaponnièren verbinden; sie flankiren denselben kräftig; auch bricht man mitunter die Front des Rondenweges, wiè *C*, *C* Taf. VI. Fig. 35a., wobei die Stücke *C*, *C* senkrecht auf den Verlängerungen der Facen und den Contrescarpen der Caponnièrenspitzen stehen; §. 109. Fig. 6. der kleinen Tafel *A*. In diesem Falle fällt die Escarpengalerie weg, oder der Theil *C*, *C* greift tiefer unter die Brustwehr.

Taf. VI. Fig. 34. stellt die Hälfte einer viereckigen, mit Caponnièren verstärkten Redoute dar; *hh* und *ff* sind die Escarpengalerieen, *d* und *g* die Caponnièren, *fgf* ist unbedeckt, *hdh* bedeckt. In Fig. 35a. ist die Verbindung eines Ronden-

weges mit der offenen Caponnière bei *A* und der bedeckten bei *B* gezeigt.

Vor den ausspringenden Winkeln der Redoute angebracht, würden die Caponnièren die Form *K* Fig. 35b. erhalten. Ihre Flanken bilden mit der Escarpe einen Winkel von 120°; die Escarpengalerieen zur Facenbestreichung fallen hier weg, weshalb es besser ist, die Spitze der Caponnière abzurunden, so dass die Abrundung parallel mit der gezeichneten Contrescarpe wird. In der Erbauung ändert sich nichts, nur müssen hier entschieden bedeckte Gänge nach den Caponnièren geführt werden, und dieselben fallen etwas länger aus, da sie entweder auf den Capitalen liegen, oder, wenn Stückbänke im ausgehenden Winkel sich befinden, noch gebrochen geführt werden müssen, um zu deren Seite auszumünden. Um nun eine viereckige Redoute mit zwei solcher Caponnièren zu verstärken, ist es am zweckmässigsten, eine in die dem Angriff zu gelegene Spitze, die andere in die demselben abgewandte zu legen. Dieselbe kann in allen Dimensionen schwächer gehalten werden und auch die gedeckte Communication entbehren; man führt vom nah gelegenen Eingange eine Rampe oder Treppe in den Graben nach der Rückseite der Caponnière; ja dieselbe liesse sich sogleich als Damm oder Brücke benutzen, wenn der Eingang in der hintern Spitze liegt; die Abstände von der obern Escarpen- und Contrescarpenlinie werden dann mit leicht abzuwerfenden Brückungen versehen und die Caponnièrendecke durch Böcke unterstützt.

§. 225.

Eine besondere Anwendung der doppelten Caponnière ist die sogenannte Feldcaponnière. Sie ist nichts Anderes als eine Rückencaponnière, die so hoch über die Grabensohle erhoben wird, dass man auch nach dem Felde zu Scharten anbringen kann. Rücksichtlich ihrer Lage und Construction des Grundrisses weicht sie durchaus nicht von den Reverscaponnièren ab; nur liegt ihre Sohle 6′ unter dem Horizont, und die eigentliche Rückwand ist von einer 2′ über den Horizont hervorragenden Pallisadirung oder Ständerwand gebildet und mit Scharten versehen, deren Sohle mit dem Horizont abschneidet. Vor diesen Scharten liegt ein Glacis, in welche sie mit eingeschnitten werden. Taf. VI. Fig. 25b. zeigt das Profil einer solchen doppelten Rückencaponnière. Der Zweck ihrer Anlage ist, den unbestrichenen Raum vor der Schanze und den Graben zugleich zu bestreichen; ihre kurzen Schlussseiten, wie *dc* Fig. 34a., sind ebenfalls mit 3—4 Scharten versehen, um die Contrescarpe zu flankiren. So vortheilhaft eine solche Anlage er-

scheint, so ist sie doch für die Praxis nur dann anwendbar, wenn der Feind kein Geschütz auf 500—600 Schritt an die Schanze führen und aufstellen kann; denn da eine solche Caponnière mit ihrer Erddecke 6' über den Horizont hervorragt und die Deckhölzer freiliegen, so wird sie bald durch das kreuzende Feuer einiger in der Verlängerung ihrer Diagonalen oder der Contrescarpe aufgestellten Geschütze zerstört sein; dann aber wird sie dem Angreifer nicht nur eine sehr gute Deckung bieten, sondern auch sein Hinabsteigen in den Graben erleichtern. Endlich forderte eine solche Caponnière die Erhöhung der Brustwehr am ausspringenden Winkel auf 11', oder 5' hohe Bonnets, soll das Innere der Schanze nicht von der Decke der Caponnière eingesehen sein. Diese Feldcaponnièren sind demnach nur bei Schanzen auf Bergen, die gedeckt gegen die Geschützwirkung liegen, anwendbar und dann vortheilhaft, oder wenn Hindernisse des Bodens die Aufstellung von Geschützen auf 500 Schritt vor der Schanze nicht gestatten, und Zeit zur Bonnetirung der Brustwehr bleibt. Sie werden demnach nur in den seltensten Fällen Anwendung finden.

§. 226.

Die halben Caponnièren bei den offenen, und die Revers- und ganzen Caponnièren bei den geschlossenen Werken sind demnach diejenigen Verstärkungsmittel, welche die Hauptschwäche der Schanzen mit nur ausgehenden Winkeln, den todten Winkel im Graben, vollkommen beseitigen und ihnen, vermöge ihres starken Frontalfeuers, grössern innern Raumes und der sonstigen erwähnten Vortheile eine so starke Defensivkraft geben, wie sie Schanzen mit eingehenden Winkeln von gleichem Umfange niemals innewohnen kann. Sie gestatten demnach Lunetten und Redouten als Feldforts für kleine Besazzungen zu erbauen, für die entweder gar keine oder doch nur eine sehr schwache Sternschanze möglich wäre. Man gewinnt dadurch die grossen Vortheile, wenig Kräfte zur stricten Defensive und um so mehr zur Offensive verwenden zu können; erspart an Arbeitszeit, indem z. B. eine Redoute incl. zweier Caponnièren nicht die Zeit und Arbeitskraft braucht, als eine Sternschanze für dieselbe Besatzung, und da nur grosse Sternschanzen überhaupt gut sind (§. 119.), und steigert dadurch die Anwendbarkeit der Verschanzungen im Allgemeinen.

§. 227.

Eine besondere Art niederer Grabenvertheidigung durch Frontalfeuer ist diejenige, welche durch die Form des Haupt-

grabens bedingt wird, wie sie der General Eickemeyer vorschlägt; Taf. VI. Fig. 35 *B.* stellt das Profil derselben dar.

Die innere Brustwehrhöhe soll 8—10' betragen. Unmittelbar vor der Brustwehr befindet sich die niedere Vertheidigung *ab*, welche G. E. den bedeckten Weg nennt, bestehend in einem pallisadirten Glacis mit Banket, *cbe*. Die Feuerlinie des Glacis erhebt sich 3' über den Horizont, und liegt sonach 5—7' unter der innern Kretenlinie der Brustwehr, folglich so, dass die auf dem Banket *b* stehenden Truppen durch das Feuer vom Innern der Verschanzung nicht beschädigt werden können. Die Abdachung des Glacis, bis zu einer Tiefe von 9' unter dem Horizonte verlängert, bildet den eigentlichen Hauptgraben *cdf* des Profils. Die Contrescarpe dieses Spitzgrabens wird möglichst steil ausgeführt, und ein Theil der aus diesem Graben erhaltenen Erde noch als ein zweites Glacis von 2—3' Höhe vor diesem unmittelbar angeschüttet, wodurch mithin die ganze Grabentiefe an der Contrescarpe 11—12' beträgt. Der bedeckte (gedeckte) Weg ist vom Banket an gegen die äussere Brustwehrböschung abhängig, so dass auch die rückwärts, nämlich am Fusse der Brustwehrböschung, stehende Mannschaft vollkommen gegen das gerade feindliche Feuer gedeckt ist, und wodurch dann zugleich die Höhe der äussern Brustwehrböschung auf 12' anwächst. Am Fusse der äussern Brustwehrböschung wird ein kleiner Entwässerungsgraben ausgehoben. Die flache Escarpe *fc* des Grabens, schlägt G. E. vor, mit passenden Hindernissen (die das Feuer der Vertheidiger vom gedeckten Wege aus nicht aufhalten dürfen) zu bedecken, wozu sich Eggen, Astverhaue, Wolfsgruben, Spickpfähle u. s. w. vorzüglich eignen. Bedeckte oder offene Gänge führen vom Hofraume der Schanze nach dem gedeckten Wege, wie Taf. VI. Fig. 35a. im Grundrisse bei *B* und *A*, und Fig. 35 *B.* im Profile zeigt.

Der G. Eickemeyer glaubt nun, durch eine solche Profilirung einen doppelten Vortheil erlangt zu haben, nämlich:

1. eine unmittelbare Verstärkung des directen oder Frontalfeuers, durch die niedere Vertheidigung von seinem gedeckten Wege aus, und
2. die gänzliche Vermeidung des todten Winkels im Graben.

Er spricht sich hierüber auf folgende Weise noch näher aus:

„Vergleichen wir dieses Profil mit den bis jetzt bei den Verschanzungen üblichen, so ergiebt sich, dass ersteres zwar vor letzterem keine wesentlichen Vorzüge hat, so lange sich die Angreifenden in beträchtlicher Entfernung befinden, [es sei denn, man wolle annehmen, dass die Besatzung des bedeckten Weges zu gleicher Zeit, wo jene hinter der Brustwehr

ihr Feuer beginnt, mit schwacher Ladung, in allerdings nicht unwirksamen Bogenschüssen, gegen die ihm noch unsichtbaren Feinde feuere *)]. Allein sobald die Stürmenden auf 4 — 5 Toisen zur Contrescarpe gelangen, sind sie plötzlich dem (directen) Feuer aus dem bedeckten Wege blossgestellt, welches vereint mit jenem der innern Verschanzung, durch seine geringe Entfernung, äusserst mörderisch ist, und zwar um so mehr, da sich der Feind nun in einer sehr beschränkten Stellung befindet, und der Besatzung eine Front entgegensetzt, welche nicht viel ausgedehnter ist als die ihrige. Diesen zwei Linien-Feuern gegenüber muss er bis zum Graben vorrücken und dann in denselben hinabsteigen. Hier bleibt er immer noch dem nahen Feuer des bedeckten Weges blossgestellt; allein noch ist er nicht bis zur Krone des Glacis vorgerückt, so steht ihm nicht nur dieses, sondern auch jenes der innern Verschanzung entgegen, und zwar in einer Entfernung von nicht mehr als 5—6 Toisen, wo man annehmen kann, dass wenige Schüsse ihren Mann verfehlen werden, und in dieser äusserst nachtheiligen Lage soll er die im bedeckten Wege hinter den Pallisaden befindlichen Truppen, die seiner mit dem Bajonette warten, aus ihrer Stellung verdrängen. Diese, welche nur durch wenige Zugänge mit dem Innern der Verschanzung in Gemeinschaft stehen, bei welchen die Befehlshaber ihre Stellen einnehmen, sind selbst in der Nothwendigkeit eines muthvollen Widerstandes, und sie werden ihn mit Erfolg leisten, da sie in dem Feuer der innern Verschanzung eine kräftige Unterstützung finden, dem die Angreifenden, so lange sie noch nicht im Besitz des bedeckten Weges sind, blossgestellt bleiben.“

„Wollte man gegen dieses Profil einwenden,“ fährt Gen. Eickemeier fort, „dass eine hiernach ausgeführte Verschanzung, bei gleichem Umfange, ungefähr das Doppelte an Leuten zu ihrer Vertheidigung fordere, als bei der gewöhnlichen Befestigungsart, so bemerke ich, dass die Güte der Verschanzung nicht sowohl auf der Grösse ihres Umfanges, als vielmehr auf der Grösse ihrer Widerstandsfähigkeit, nämlich auf der Menge des Feuers, auf der Grösse des Raumes, durch welchen sich der Feind, diesem Feuer ausgesetzt, bewegen muss, und endlich auf der Anzahl und Stärke der Hindernisse beruhe, die er, demselben blossgestellt, zu übersteigen hat. Das stärkste Profil verliert in dem Verhältniss an Widerstandsvermögen,

*) Die Wirksamkeit dieser Vertheidigung dürfte wegen der grossen Unsicherheit des Treffens, indem man den Erfolg gegen grosse Massen hierbei nicht voraussetzen darf, mit dem Munitionsverbrauch in keinem vortheilhaften Verhältnisse stehen.

als sein Feuer schwach ist, oder die dem Feinde in den Weg gelegten Hindernisse gegen dasselbe gedeckt sind. Eben in dem verdoppelten Feuer, welches natürlich eine verdoppelte (wenigstens stärkere) Besatzung voraussetzt, liegt der Vorzug dieses Profils vor dem gewöhnlichen, und nur dann würde sich hiergegen etwas erinnern lassen, wenn die Besatzung blos theilweise, und nicht zu gleicher Zeit, von ihrem Feuer Gebrauch machen könnte. Denn richtig bleibt es doch, dass bei der Vertheidigung gegen einen stürmenden Feind ein vereinter kraftvoller Widerstand mehr werth ist, als ein zertheilter und sich nach und nach folgender, um so mehr, wenn die vereinte Widerstandskraft auf einen Grad gebracht wird, dass sie, wie hier, jene, welche der Angreifende gegen sie zu entwickeln vermag, überwiegt."

„Hinsichtlich der Arbeit, welche die hier vorgetragene Befestigung fordert, wird zwar zugegeben, dass sie beträchtlicher als bei der gewöhnlichen ist, wenn sie auf eine Strecke von bestimmter Länge angewendet werden soll; nicht aber um eine bestimmte Anzahl Truppen, worauf es doch meist ankommt, zu verschanzen, und deren Stellung dann, in dem ersten Falle, eine doppelte Ausdehnung voraussetzt u. s. w."

Bei einem nach diesem Profil erbauten Werke würde allerdings durch die doppelte und gleichzeitige Feuervertheidigung die Passirung des Hauptgrabens und die Gewältigung des gedeckten Weges mit vielen Schwierigkeiten und Verlusten verknüpft sein; allein es ist hierbei noch zu bemerken, dass die Vertheidiger des gedeckten Weges, da dieser von oben nicht gedeckt ist, den Wurfgeschossen und dem Enfiladefeuer sehr exponirt bleiben. Dem erstern Uebelstande liesse sich aber dadurch einige Abhülfe verschaffen, dass man am Fusse der äussern Brustwehrböschung noch ein kleines, etwa 3′ breites und ebenso tiefes Gräbchen anlegte, wie Fig. 35. *B* zeigt, welches die auf die schiefe Abdachung des gedeckten Weges fallenden und zum Gräbchen rollenden Granaten aufnehmen würde, die dann bei ihrem Zerspringen in demselben minder gefährlich für die Vertheidiger werden. Gegen Enfiladeschüsse aber würde man die Truppen auf eine ähnliche Weise durch Pallisadenabschnitte sichern können, welche auf die im §. 218. angeführte und in Fig. 35. *B* bei *b* dargestellte Art ausgeführt werden könnten.

Nach den Prinzipien Montalembert's will General Eickemeyer den Gräben der nach diesem Profil ausgeführten Werke auch noch durch Quercaponnièren eine flankirende Vertheidigung verschaffen. Diese Caponnièren sollen nach oben offen oder, noch besser, überdeckt gebaut werden, und mit dem

Innern des Werkes durch einen offenen Gang, der bis zum gedeckten Wege führt, in Verbindung stehen; vortheilhafter aber wird es stets sein, auch diesen überdeckt zu bauen. Taf. VI. Fig. 35a. zeigt bei *A* die Seite einer viereckigen Redoute nach diesem Profile im Grundriss mit offener Caponnière und dergleichen Communicationsweg, und bei *B* mit bedeckter Caponnière und, nach dem Profile Fig. 24. ausgeführten, überdeckten Gang.

Dieses Profil wird einer Schanze unstreitig eine vermehrte Widerstandsfähigkeit geben, doch wäre hierbei, um wirklich ein Etagenfeuer zu erhalten, d. h. dass die Besatzung der Brustwehr und die des bedeckten Weges gleichzeitig feuern können, nöthig, dass der Kronenfall so eingerichtet würde, dass er noch über die Spitzen der Pallisaden des gedeckten Weges verlängert hinweggeht. Nun dürfen dieselben aber, um die gehörige Deckung zu geben, nicht niedriger als 6′ über das Banket hervorstehen, ihre Spitze wird mithin 5′ über den Horizont *ad* hervorragen, da das Banket um 1′ unter demselben liegt. Machte man die Pallisaden, wie im Profil, niedriger, so ist die Besatzung vom ersten Glacis eingesehen. Um daher die äussere Brustwehrhöhe zu erhalten, schliesst man: von der Feuerlinie bis zur Pallisadirung sind 40′ Entfernung; die Pallisaden sind 5′ über dem Horizonte, die Brustwehrkrete 10′; folglich fällt die Richtung der Krone in der Länge von 40′ um 5′, d. h. der Kronenfall beträgt $\frac{1}{8}$, mithin auf 12′ Brustwehrdicke $12 : 8 = 1\frac{1}{2}'$; die äussere Brustwehrhöhe muss demnach statt $8' = 8\frac{1}{2}'$ gesetzt werden, weil sonst die nicht gut zielenden Soldaten, die ihr Gewehr auf die Brustwehrkrone auflegen und abfeuern, die Besatzung des gedeckten Weges in den Rücken treffen würden. Bei diesem Kronenfalle trifft die Schusslinie immer noch $\left(\frac{42 + 12 + 28 + 17}{8}\right)' = 12\frac{3}{8}'$ unter die Brustwehrkrone; folglich $12\frac{3}{8} - 10' = 2\frac{3}{8}'$ unter die Contrescarpe bei *d*, was hinreichend ist. Um das Einsehen des gedeckten Weges noch besser zu hindern, ist es zweckmässiger, das Vorglacis bei *d* nur 1′ hoch zu machen.

Die Erbauung eines Werkes nach dem gegebenen Profil wird bei gleicher Grösse zeitraubender als die eines Werkes mit gewöhnlichem Profil sein, weil die Erde nicht unmittelbar aus dem Vorgraben, der hier Hauptgraben ist, auf die Brustwehr geworfen werden kann, sondern dorthin transportirt werden muss; die 10′ hohe Brustwehr verursacht ebenfalls bedeutende Arbeit; das Eickemeyer'sche Profil dürfte sich daher nur für provisorische Werke eignen, deren Erbauungszeit nicht

so kurz gestellt, als die leichter Feldanlagen ist, und bei der auch Erdkarren aufgetrieben werden können; für leichtere Feldanlagen ist der gewöhnliche Rondenweg vorzuziehen.

Sechstes Capitel.

Active Verstärkungsmittel zur Vertheidigung des Innern der Schanzen.

§. 228.

Im §. 138. wurde als eine Schwäche der Schanzen hervorgehoben, dass sie für den Vertheidiger verloren sind, sobald ihre Brustwehren vom Feinde erstiegen und die Vertheidiger von ihnen zurückgedrängt sind. — Der Angreifer verstärkt sich immer mehr und umfasst nun entweder die im Innern zusammengedrängte Besatzung, die durch ein concentrisches Feuer und den concentrischen Angriff mit blanker Waffe bei Fortsetzung des Kampfes theils vernichtet, theils gefangen wird; oder treibt dieselbe aus der Schanze, wenn diese eine Rückzugslinie hat; verfolgt sie, hängt sich an sie an und nimmt sie gefangen, oder gelangt mit ihr gleichzeitig in eine rückwärtige Position, die dadurch oft mit genommen wird. Der erstere Fall wird meist bei geschlossenen, der letztere bei offenen Werken stattfinden. Alle bis jetzt gegebenen Anordnungen des Profils und Grundrisses, so wie die erwähnten Verstärkungsmittel hatten daher lediglich den Zweck, die Ersteigung der Brustwehr zu hindern, und die Grösse der Vertheidigungsfähigkeit einer Schanze wurde bisher nur nach der Länge der Zeit bemessen, welche der Angreifer bei normaler Vertheidigung brauchen konnte, um mit Ueberzahl bis auf die Brustwehrkrone zu gelangen, da ohne weitere Einrichtungen im Innern dann die Vertheidigung als beendet angesehen werden muss; die activen Verstärkungsmittel im Innern sollen nun dem abhelfen.

Mit der Eroberung der Schanze kann nun, je nach ihrem Zwecke, möglicherweise ein doppelter Nachtheil für den Vertheidiger der durch das Werk verstärkten Position hervorgehen, nämlich: er verliert einmal blos die Wirkung der Schanzenbesatzung auf das Umterrain, oder nächst diesem Verluste setzt sich der Feind in der Schanze fest und wirkt nun seinerseits mit Vortheil auf die Vertheidiger des Umterrains. Der erste Nachtheil allein tritt bei offenen Schanzen ein, beide Nachtheile vereinigt bei geschlossenen. Endlich muss hier noch

der Fall betrachtet werden, wenn Schanzen, nachdem sie die durch den Gefechtszweck gebotene Zeit vertheidigt worden sind, freiwillig geräumt werden. Dies kann nur bei Rückzugsgefechten eintreten und betrifft nur offene Schanzen, welche vor Défiléen liegen, die sie so lange gegen den Anlauf des Feindes decken, bis das Gros das Défilée passirt und die Arrièregarde Stellung zur Aufnahme der zurückgehenden Schanzenbesatzung genommen hat.

Schanzen, die man nicht freiwillig räumt, wird man nach ihrer Eroberung stets wieder zu nehmen trachten, wenn man hinreichende Offensivkräfte besitzt und die Position behaupten will. Je mehr der Besitz oder Verlust der Schanze auf die Position im Ganzen influirt, um so wichtiger wird ihre Wiedernahme, so dass oft endlich die Partei den Sieg behält, welche zuletzt im Besitz der Schanze bleibt; wenigstens aber müsste man, zum Rückzug gezwungen, versuchen, die in geschlossenen Schanzen hart bedrängte Mannschaft zu retten.

Bei offenen Schanzen, die vor keinem Défilée liegen, also keine locale Bedeutung haben, sondern nur zur Wirkung auf's Umterrain die Waffen decken sollen, oder deren Behauptung von der rückwärtiger Schanzen abhängt, deren Verlust demnach nicht auf die ganze Stellung oder den ganzen Gefechtszweck influirt (sie sind aus diesen Gründen eben offene), hat der gezwungene Rückzug nach Ersteigung der Brustwehr, so wie die Wiedereroberung keine Schwierigkeiten, da sie stets von Truppen ausserhalb unterstützt sind. Sie können als sichere Standorte für einen Theil der Vertheidiger angesehen werden, um die und in denen man kämpft, die man gezwungen momentan räumt und wiedernimmt, wenn man die Oberhand wiedergewinnt. Der Feind kann sich nicht in ihnen festsetzen; der Vertheidiger hat sie zwar momentan verloren, doch der Angreifer nichts dabei gewonnen. Sie bedürfen daher keiner activen Verstärkungsmittel im Innern, denn sie werden von aussen bestrichen und unterstützt.

Anders verhält es sich mit den offenen Schanzen, die zur Vertheidigung und Behauptung eines wichtigen Défilées angelegt wurden, und die, mit allen äussern Verstärkungsmitteln ausgerüstet, sich selbstständig eine gegebene Zeit lang (bis zum Entsatz oder ausgeführten Rückzuge des Gros) vertheidigen sollen. Sie bedürfen Verschanzungslinien im Innern, um den Angreifer, der die Brustwehr erstiegen hat, vom Vordringen in das Defilée abzuhalten und den von der Feuerlinie verdrängten Vertheidigern einen gesicherten Rückzug zu verschaffen. Solche Schanzenlinien im Innern offener Schanzen, die den alleinigen Zweck haben, den Punkt der Schanze nach Ver-

lust der Brustwehr noch einige Zeit festzuhalten, und endlich den Rückzug der Vertheidiger der Schanze zu decken, wobei also die Besatzung auf ihre Kräfte allein angewiesen ist und sich in der stricten Defensive verhält, nennt man Abschnitte. Sie bestehen meist aus unbedeckten Schanzlinien, da sie nur eine Angriffsseite haben und ihre Flanken gesichert werden können.

Alle geschlossenen oder halbgeschlossenen Schanzen erlauben selten oder nie der Besatzung den Rückzug, denn sie wurden eben geschlossen, weil sie von allen Seiten angreifbar waren, und ihre Behauptung für den allgemeinen Gefechtszweck von grösster Wichtigkeit ist. Sie sollen sich selbstständig vertheidigen können, wenn auch ihre Unterstützungstruppen momentan zurückgeschlagen sind. Aus diesen Gründen ist es ganz besonders wichtig, geschlossene Werke mit innern Verschanzungen zu versehen, die der Besatzung gestatten, sich im innern Raume auch nach Verlust der Brustwehr zu behaupten, und den Feind am Festsetzen hinter den Brustwehren, und also an Benutzung der Schanze gegen die Vertheidiger des Umterrains zu hindern, und so die Wiedereroberung des Werkes durch Offensivtruppen möglich zu machen. Geschlossene Werke, von allen Seiten anzugreifen, müssen demnach auch geschlossene innere Werke erhalten; man nennt sie Reduits; ebenso die halbgeschlossenen, bei denen dieselben auch noch den Kehlschluss flankiren sollen. In ganz geschlossenen Schanzen müssen diese Reduits stets von oben bedeckt sein, um deren innern Raum gegen das concentrische Feuer der auf der Brustwehr befindlichen Angreifer und gegen Wurffeuer zu sichern; bei halbgeschlossenen Werken können sie oben offen sein, weil der Angreifer nicht von allen Seiten, sondern nur von vorn das Reduit von der Brustwehr aus beschiessen kann; in wichtigern Werken sind sie auch bedeckt, um die Besatzung gegen das Wurffeuer zu sichern.

Das Reduit setzt demnach stets die Anwendung der Offensive gegen den die Brustwehr haltenden Feind, entweder in günstigen Fällen von der Schanzenbesatzung theilweise selbst, oder von äussern Reserven voraus.

Bedeckte Reduits bestehen aus Hohlbau und sind entweder Blockhäuser oder Hohltraversen.

Ebenso wie für einzelne Schanzen, giebt es auch Abschnitte und Reduits für ganze Schanzenlinien; sie bestehen aus zusammenhängenden Linien oder aus einzelnen Schanzen; letztere nennt man auch Central- oder Kernwerke.

§. 229.

Die Abschnitte sind demnach nur in offenen Werken, deren Kehle unzugänglich ist, anwendbar. Sie dürfen vom Feinde nicht umgangen oder mit dem Hauptwerk zugleich erstürmt werden können, sondern müssen ihn zu einem besondern Angriff auf den Abschnitt zwingen, der die Rückzugslinie der Schanze vollkommen deckt und versperrt. Der einzige Angriffsweg muss nur das Innere des verlassenen Hauptwerkes sein. Demnach müssen die Flanken des Abschnittes an das Hinderniss der Kehle angelehnt sein, sobald er für das ganze Werk den Abschnitt bildet; man kann aber auch Abschnitte für einzelne Theile der Schanze anordnen, und zwar für solche, die dem Angriff am meisten ausgesetzt sind. Deren Brustwehren schliessen sich dann an die Brustwehr der Schanze, sind aber nur so lange gegen Umgehung gesichert, als der Feind nicht die Brustwehr in ihrem Rücken genommen hat. Traversen können sogar in geschlossenen Werken als Theil-Abschnitte benutzt werden. Z. B. Taf. IV. Fig. 12. stellt eine 5eckige Redoute mit den nöthigen Traversen vor (§. 135.). Wird, wie Fig. 12a. zeigt, die dem ausgehenden Winkel gegenüber liegende Quertraverse mit Banket versehen, so dient sie als Abschnitt, wenn der Angreifer in den Theil *C* Fig. 12. allein eingedrungen wäre, und der von der Traverse abgeschnittene Theil der Schanze könnte die Vertheidigung vielleicht noch eine Zeit lang fortsetzen. Dächte man sich die 5seitige Redoute als Lunette mit unzugänglicher Kehle, so diente die erwähnte Traverse wiederum als Theil-Abschnitt, namentlich wenn der ausspringende Winkel der einzig günstige Angriffsweg wäre. In der Kehle könnte dann noch der Hauptabschnitt liegen.

Dieser muss stets von der Umwallung der Hauptschanze getrennt sein, weil sich der Angreifer sonst hinter der äussern Brustwehrböschung gedeckt bis zu den Flügeln des Abschnittes ausdehnen und diesen umgehen könnte.

Der Grundriss des Abschnittes muss eine concentrische Feuerwirkung auf das Innere der Schanze gestatten, namentlich aber gegen die Punkte zu richten erlauben, an welchen der Feind voraussichtlich zuerst eindringt, also gegen die ausspringenden Winkel. Daher wird die Feuerlinie des Abschnittes eingehende Winkel erhalten, die ihre Oeffnungen den Capitalen zukehren und deren Seiten sich flankiren.

Die Eingänge aus der Schanze in den Abschnitt müssen gut bestrichen sein und so liegen, dass die durchgehenden, von der Brustwehr sich zurückziehenden Vertheidiger nicht das

Feuer des Abschnittes maskiren. Sie kommen daher möglichst nahe der Kehle und in eingehende Winkel zu liegen, und werden durch Thore geschlossen.

Der Abschnitt soll das Innere des Werkes so wenig wie möglich beengen, weshalb nächst der danach anzuordnenden Grundrissform die Brustwehr so wenig Stärke wie möglich erhalten muss. Man wird daher meist, statt Erdbrustwehren, Pallisadirungen zum Abschnitte verwenden, da sie hier durch die Brustwehr des Werkes dem directen Kanonenfeuer entzogen sind. Sie erfüllen besser als die Erdbrustwehren noch die Anforderungen:

1. dass das Innere des Abschnittes so wie die Rückzugslinie gegen die Einsicht und das Feuer von der eroberten Brustwehr gedeckt sei, wie sie auch die Vertheidiger selbst besser decken; und
2. dass der Abschnitt sturmfrei sei. Ein Spitzgraben mit Hindernissen vor der Pallisadirung wird die Sturmfreiheit erhöhen, ohne todte Winkel zu bilden.

Da der Abschnitt nur zur Bestreichung des Hofraums der Schanze bestimmt ist, so bedarf er eine höhere Brustwehr als diese nur, wenn es die Deckung gegen die Schanzenbrustwehr fordert. Am zweckmässigsten scheint es, beiden Brustwehren gleiche Höhe zu geben, um die des Abschnittes nicht der Zerstörung aus der Ferne Preis zu geben. Pallisaden dürfen nicht mehr als 8—12″ über die Krete der Schanzenbrustwehr hervorragen.

Das Terrain ist der Anlage des Abschnittes günstig, wenn es von diesem nach der Feuerlinie des Werkes sanft abfällt.

Geschütze werden zur Abschnittvertheidigung selten benutzt werden können, so vortheilhaft ihr Gebrauch auch wäre, weil ihr Zurückbringen als problematisch erscheint; wenigstens können sie nicht längere Zeit an der Vertheidigung Theil nehmen, oder sollen sie dies, so muss man sich auch auf ihren Verlust gefasst machen und die Vorbereitungen zum Vernageln oder Verderben derselben treffen.

Die Geschützscharten in Pallisadirungen werden wie die bei den Kehlschliessungen angegebenen Taf. VII. Fig. 2. construirt.

Auf Taf. VII. sind in den Fig. 10. und 11. Entwürfe zu Abschnitten für zwei verschiedene Fälle angegeben; Taf. VII. Fig. 10. zeigt einen Abschnitt mit Erdbrustwehr, Taf. VII. Fig. 11. und Taf. IX. Fig. 42. 2 dergl. mit Pallisadirungen.

In kleinern vorgeschobenen Werken wird ein Astverhau, der schon vorher von der Reserve besetzt war, als Abschnitt dienen können.

Kleine Flatterminen im Innern der Schanze vor dem Abschnitte sind ein sehr gutes Verstärkungsmittel; sobald sie im letzten Momente gezündet werden, sichern sie den Rückzug der letzten Vertheidiger.

So wie für einzelne Schanzen werden auch Abschnitte für Frontverschanzungen angelegt; Taf. IX. Fig. 40. *a*, *a*, *b* zeigt einen solchen. Ebenso werden sie in Gehöften und Dörfern am häufigsten benutzt, und sind da meist von der Oertlichkeit gebildet und durch die Kunst verstärkt. So wäre Taf. X. Fig. 6. *e*, *e*,... der erste, *h*, *h*,... der zweite Abschnitt in einem Gehöfte. In Fig. 7. wäre in dem Dorfe die Linie *agtf* ein Abschnitt gegen den Angriff von *m* aus.

§. 230.

Reduits müssen vollkommen selbstständig und abgesondert von der Umwallung liegen, ganz geschlossen sein und wo möglich eine Decke gegen Wurffeuer erhalten. Für einzelne Schanzen bestehen sie stets aus Holzbauten, für Verschanzungs-Linien oder Ketten aus selbsständigen, geschlossenen, mit allen Mitteln der Kunst verstärkten Schanzen mit starker Artilleriekraft.

Ein Reduit für eine isolirte Schanze wird demnach folgenden Grundsätzen entsprechen müssen:

1. Es muss von ihm aus der ganze innere Hofraum bei geschlossenen Schanzen, und bei halbgeschlossenen auch die Kehlschliessung, kräftig bestrichen werden können.
2. Da dies sein alleiniger Zweck ist, bedarf es keiner Ueberhöhung über die Brustwehr, wird vielmehr durch diese vollkommen gegen directes Feuer zu sichern sein.
3. Der innere Raum des Reduits darf von dem auf der Brustwehrkrone stehenden Angreifer nicht eingesehen und beschossen werden können. Ist dies durch offene Reduits nicht zu erzielen, so muss man sie bedeckt bauen; der Schutz gegen Wurffeuer erheischt dies um so mehr.
4. Der Umfang und der innere Raum des Reduits muss gross genug sein, um $1/5 - 1/4 - 1/3$ der ganzen Schanzenbesatzung (die Reserve) zur Vertheidigung der Feuerlinie aufstellen zu können und dieser Vertheidigerzahl den nöthigen Lagerraum zu bieten, wobei man bis 12□' pro Mann hinabgehen kann, und 2' Feuerlinie für jeden Mann rechnet.
5. Das Reduit muss die Rückzugslinie, bei Schanzen den Eingang, nahe bestreichen, weshalb es diesem in geschlossenen Schanzen, ähnlich wie die Traverse, vorgelegt wird und deren Stelle vertritt.

6. Die längste Seite des Reduits oder ein eingehender Winkel, wenn es dergleichen hat, müssen der Hauptangriffsrichtung zugekehrt sein.
7. Es muss den Rückzug der Vertheidiger von der Brustwehr hinter dasselbe durch sein Feuer begünstigen, und die Offensive derselben vorbereiten, ohne dabei der Gefahr, mit vom Angreifer genommen zu werden, ausgesetzt zu sein.

Es darf mithin der Rückzug der Brustwehrbesatzung nie durch oder in das Reduit, sondern er muss um dasselbe herum gehen. Hinter demselben, auf der dem Hauptangriff abgelegenen Seite, soll sich wo möglich ein Pallisadenzwinger, d. i. ein pallisadirter Hof, befinden, der den Rest der Schanzenbesatzung gegen feindliche Angriffe gesichert aufnimmt, vom Reduit vertheidigt wird, und gut bestrichene Eingänge hat, aus welchen die Besatzung offensiv gegen den Angreifer vorbrechen kann, sobald er in das Innere des Werkes hinabsteigen will. Man nennt diesen Raum den Ausfallsraum. Seine Grösse bestimmt sich danach, dass man pro Mann 4□ Fuss Raum rechnet, und ihn auf die Hälfte bis $^3/_5$ der Totalbesatzung einrichtet, da $^1/_5$ — $^1/_3$ im Blockhause ist und der Rest getödtet oder verwundet sein wird.

Bei ganz geschlossenen Schanzen wird sich ein Ausfallsraum nur dann mit Vortheil anwenden lassen, wenn deren innerer Raum gross genug dazu ist, oder das Reduit aus mehreren Hohlbauten combinirt wird, wie Taf. VII. Fig. 12. u. 13. bei *A* zeigen. Bei halbgeschlossenen Werken hingegen ist ein Pallisadenzwinger stets mit Vortheil an der Kehle anzubringen, Taf. VII. Fig. 14. u. 15.

8. Die Construction und Erbauung der Reduits muss einfach und nicht zeitraubender sein, als die des ganzen Werkes.
9. Das Reduit darf, bei der gegebenen Anzahl Vertheidiger, den innern Raum möglichst wenig verengen; daher eine Figur für seinen Umriss gewählt werden muss, die bei dem Verhältniss des Umfangs zum Inhalte, welches constant ist, den kleinsten Raum bedeckt; dabei natürlich technisch leicht ausführbar ist und eine gute Vertheidigung giebt. Die geeignetste Form ist das Viereck als Quadrat oder Parallelogramm und daraus zusammengesetzte Formen.
10. Der Holzbau des Reduits muss gegen das Anzünden gesichert werden und Löschanstalten getroffen sein.
11. Das Reduit soll beim Beginn des Sturmes eine isolirte Besatzung unter einem eigenen Commandanten erhalten,

der Zugang abgesperrt und nicht wieder geöffnet werden, um etwa Vertheidiger der Brustwehr aufzunehmen etc.

12. Es muss für Lebensmittel, Wasser und Munition auf die beabsichtigte Dauer des Widerstands gesorgt sein, auch darf ein Chirurg nicht fehlen.

Für ganze Stellungen werden die Reduits später beschrieben werden.

§. 231.

Unbedeckte Reduits sind nur bei halbgeschlossenen Werken anwendbar, welche voraussichtlich eine schnelle Unterstützung von rückwärtigen Offensivtruppen zu erwarten haben, welche die Schanze wiedernehmen oder den Rückzug der Besatzung decken. In dieser Voraussetzung können sie ebe als halbgeschlossene Werke erbaut werden.

Das Reduit besteht aus einem Pallisadenzwinger, welcher

1. entweder über die Kehlpallisadirung hinausreicht, wie Taf. IV. Fig. 9., wenn deren Bestreichung besonders wichtig ist, oder der innere Schanzenraum nicht verengt werden soll, und die feindliche Artillerie nicht aus Seitenstellungen diesen Tambour zerstören kann; oder
2. er greift in das Innere der Schanze, wie Fig. 10., wenn das Letztere der Fall sein sollte, und kann noch durch ein kleines vorgelegtes Erdwerk gedeckt werden.

In beiden Lagen erhält er einen Eingang von der Schanze aus und einen von aussen her. Ihm möglichst nahe wird in der Kehlschliessung der Eingang in die Schanze von aussen gelegt, so dass er vom Tambour mit vertheidigt werden kann.

Eine dritte Lage des Tambours ist, dass derselbe halb in's Innere, halb über die Kehlschliessung der Schanze hinausreicht, wie Taf. IV. Fig. 10., wenn man die vorgelegte Lunette als zum Tambour gehörig betrachtet.

Feste Formen lassen sich für den Grundriss dieser Reduits nicht geben, da derselbe ganz von der Form der Kehlschliessung und der Lage des Reduits abhängt. Grundbedingung ist, dass die Kehle wohl flankirt und das kräftigste Frontalfeuer nach der Hauptangriffsrichtung disponirt wird. Die Grösse des Reduits wird so bestimmt, dass der Flächeninhalt der Grundrissfigur gleich 4 mal so viel Quadratfuss enthält, als die Besatzung Mann mal $^2/_3$ hat. Der Umfang ist in Fussen 2 mal dem dritten Theil der Zahl der Besatzungsmannschaft gleich.

Das Profil des Tambours ist nach Taf. IV. Fig. 9a. angeordnet, und muss dasselbe den innern Raum gegen das Feuer von den

eroberten Brustwehren aus decken; nöthigenfalls ist der innere Raum des Reduits um einige Fuss zu vertiefen.

Einer so langen Vertheidigung kann ein solches unbedecktes Reduit nicht fähig sein, wie ein bedecktes, da der innere enge Raum durch Wurfgeschosse, Handgranaten etc. beworfen werden kann, auch gewöhnlich nicht ganz gegen das von den Brustwehren kommende feindliche Feuer zu sichern ist. Immerhin wird es aber die Vertheidigungsfähigkeit der Schanze erhöhen, und es möglich machen, den an einer Stelle eingedrungenen Feind wieder hinauszuwerfen, oder der nicht in das Reduit eingeschlossenen Besatzung den Rückzug zu sichern und das Werk bis zu nahem Entsatze zu halten.

Angenommen, der Feind drängte bei Fig. 10. die Vertheidiger der vordern Seite zurück, so müssen sich diese neben dem Reduit rechts und links sammeln, während die Reduitbesatzung die Spitze der Angriffscolonne mit einer Salve empfängt, die in dieser Nähe eine gute Wirkung haben muss; erschüttert diese die Colonne, so greifen die in geschlossenen Haufen gesammelten Vertheidiger mit dem Bayonet in den Flanken an und werfen entweder den Feind oder ziehen sich wieder seitwärts des Reduits zurück und wo nöthig aus der Schanze, deren innerer Raum nun vom Tambour allein bestrichen wird.

Ist der Angreifer momentan zurückgeschlagen, so kann sich auch die übrige Besatzung in's Reduit werfen, doch darf dies keinesfalls während des Kampfes geschehen, sondern nur dann, wenn die Gefahr des Nachdrängens des Feindes in's Reduit, mit den Zurückgehenden zugleich, nicht zu fürchten ist.

§. 232.

Bedeckte Reduits werden in wichtigen isolirten, geschlossenen oder halbgeschlossenen Werken angelegt, die z. B. die Flügel einer Position oder Communicationen decken, oder in Schanzen, die selbst Reduits für ganze Stellungen sind.

Obgleich es wünschenswerth wäre, den Grundriss der bedeckten Reduits nach eingehenden Winkeln anzuordnen, um mit Kreuzfeuer das Innere der Schanze zu bestreichen, seinem Grundrisse also die Gestalt eines Sternecks oder Kreuzes zu geben, so muss man doch bei leichtern Feldanlagen davon abstehen. Die Construction der Wände und namentlich der Blockdecke wird nämlich zu künstlich und erfordert zu lange Hölzer, welche wiederum Unterstützungsbauten im Innern nothwendig machen; die Spitzen und Ecken verengen den innern Raum, und endlich wird bei kleinen Reduits das Kreuzfeuer illusorisch wegen der Kürze der einzelnen Seiten, und man

ist nicht im Stande, ein starkes Feuer auf einzelne Punkte, z. B. auf die Hauptangriffswege, zu richten. Dies zusammengenommen wird mit Recht für die einfachste geschlossene Form mit dem stärksten Frontalfeuer, für das Viereck allein, als Grundriss der Reduits entscheiden. Derselbe gestattet den einfachsten Bau, erlaubt das Verhältniss der Seitenlänge zu ändern und demnach die längere Seite, der das stärkere Frontalfeuer entspricht, dem schwächsten Punkte der Umfassung zuzuwenden. Allerdings entstehen vier unbestrichene Räume, vor jeder Ecke einer, allein diese sind hier leicht durch Schrägfeuer zu vertheidigen, da jeder Vertheidiger durch Scharten ganz gedeckt feuert, und daher sicher zielen und schräg anschlagen kann, wie es die Ausschneidung der Scharte gestattet. Jedenfalls ist es besser, vier schwach vertheidigte Stellen und eine kräftige Wirkung nach einer Seite, als eine schwache Wirkung ringsum zu haben. Grössere Reduits in Schanzen mit grossem innerm Raum können durch rechtwinklige oder schräge Zusammenstellung von zwei, drei und vier selbstständigen viereckigen Reduits bis zur Kreuzform ein kreuzendes Feuer erhalten. Man gewinnt dadurch mehr Freiheit der Combination und bedarf weniger Material und Arbeitszeit, da z. B. ein Reduit in Kreuzform, aus vier einzelnen, kleinen Reduits zusammengesetzt, weniger und kürzeres Holz braucht, auch wegen Vertheilung der Arbeit und der leichtern Construction schneller hergestellt ist, als eines, dessen Grundriss ein geschlossenes Kreuz bildet. Bei combinirten Reduits ist es leichter, den in §. 230. erwähnten Pallisadenzwinger oder Ausfallsraum anzubringen, und endlich wird mit Hinwegnahme eines Theil-Reduits noch nicht das ganze Reduit erobert.

Die Taf. VII. Fig. 16a, b, c und d versinnlichen die Idee eines combinirten Reduits mit Pallisadenzwinger. Die Stern- und Kreuz-Reduits aus dem Ganzen erscheinen demnach nicht praktisch.

Werden Reduits nicht quadratisch gemacht, so giebt man ihnen stets eine grössere Länge als Breite, indem letztere durch die Länge der Deckbalken gemeiniglich festgesetzt wird; 24 bis höchstens 30′ dürfte die grösste anwendbare Breite sein, die Länge bis doppelt so gross.

Die Grösse des Reduits richtet sich lediglich nach der Grösse und dem Grundriss der Schanze, indem diese beiden Factoren die Stärke der Besatzung und die Grösse des innern Raums bestimmen. Für die anwendbaren Schanzenbesatzungen dürften demnach die Reduits für 40 Mann bis zu 100 Mann Besatzung eingerichtet werden. Letztere Zahl dürfte für ein einfaches viereckiges Reduit wohl die Grenze sein. Auf dem

Düppelberge in Schleswig wurden 1849 drei dergleichen Reduits ausgeführt, je eines in den halbgeschlossenen Flügelschanzen und eines in dem geschlossenen Kernwerke.

Ueber die Lage der Reduits in geschlossenen Schanzen ist §. 230. das Nöthige enthalten. In halbgeschlossenen Schanzen müssen sie die Kehle mit flankiren; sie stehen daher meist mit der langen Seite rechtwinklig auf der Kehllinie und so, dass letztere die erstere halbirt, wenn die feindliche Artillerie nicht aus Seitenstellungen die über den Kehlschluss hinausragende Hälfte der Reduits beschiessen kann; ausserdem werden sie in das Innere ganz zurückgezogen. Die Taf. VII. Fig. 14. und 15. zeigen die beiden Lagen und zugleich den Anschluss des hier vorzüglich leicht und gut anzubringenden Pallisadenzwingers.

Die bedeckten Reduits sind, wie das Vorhergehende zeigt, sehr vortheilhaft in halbgeschlossenen Schanzen anzuwenden, da sie, in Verbindung mit dem Ausfallsraum, denselben eine grosse Defensivkraft gewähren, den innern Raum nicht beengen, und die Wiedereroberung durch äussere Reserven von der Kehle aus sehr begünstigen; halbgeschlossene Schanzen erlauben auch die Combination mehrerer Reduits leicht anzubringen; die Taf. VII. Fig. 16d. und 17. beweisen dies zur Genüge. In ganz geschlossenen Schanzen muss man sich meist bei Feldwerken mit einem einfachen Reduit von geringerem Umfang begnügen, wobei der Pallisadenzwinger nur wie *A.* Taf. VII. Fig. 12. angeordnet werden kann; sie vermehren ebenfalls die Widerstandskraft der Schanze bedeutend. In Feldforts müssen stets Reduits angebracht werden, ohne welche sie nicht haltbar wären; hier kann mit Vortheil eine Combination der Reduits stattfinden, Taf. VII. Fig. 13. und 16 b, c., und dann lässt der Ausfallsraum sich leicht und zweckmässig anbringen. Ein solches Feldfort dürfte nur einer regelmässigen Belagerung unterliegen.

Geschütze in Reduits anzubringen ist gewiss sehr zweckmässig, da man den Angreifer dadurch mit einer Waffe bekämpft, die er dem Vertheidiger nicht entgegensetzen kann; doch ist ihre Anwendung nur in grossen Reduits möglich.

Sollen Reduits neu angelegt werden, so ist Holz das einzige Material, wie erwähnt, welches zu ihrer Erbauung benutzt werden kann. Sie bestehen dann aus Hohlbau, d. i. Blockhäusern oder Hohltraversen, deren Construction Gegenstand des nächsten Capitels ist; ihre technische Ausführung kann erst im technischen Theil behandelt werden.

Finden sich jedoch zweckmässig gelegene Häuser, besonders massive, auf dem Gefechtsterrain vor, so wird man die

Schanze, wenn ihr Zweck es gestattet, um dieselben herum aufführen, sie mit Blockdecken versehen und in Vertheidigungszustand setzen. — Es wird dadurch Zeit und Arbeit gewonnen.

Siebentes Capitel.

Vom Hohlbau.

§. 233.

Von den Blockhäusern.

Im vorigen §. wurden bereits die Grenzen für die Grösse der Blockhäuser und die viereckige quadratische oder besser oblonge Form für den Grundriss festgesetzt.

Jedes Blockhaus besteht aus drei wesentlichen Theilen: der Blockdecke, deren Unterstützungsgerüsten und den Umfassungswänden. — Letztere beiden fallen bei einigen Constructionsarten zusammen.

Die Blockdecke besteht, wie die bereits beschriebenen, aus dicht an einander gerückten oder in Abständen parallel liegenden Balken, welche aus frischem elastischem Holze ohne Einschnitte bestehen und wo möglich 12″ in's Quadrat oder 9″ Breite und 12″ Höhe haben sollen.

Erfahrungsmässig widerstehen 9—12″ in's Quadrat haltende Balken, mit einer bis zwei Faschinenlagen und einer 3′ dicken Erdschicht bedeckt, den Erschütterungen des Schlages und Zerspringens von Granaten, sobald diese Balken nicht weiter als 12′ frei liegen oder Spannung haben. 12″ breiten und 15″ hohen Balken kann man jedoch 15—20′ Spannung geben. Bei beiden Spannungen müssen die Balken dicht an einander gerückt werden, oder höchstens um ihre Stärke von einander abstehen.

Bei 10′ Spannung kann man die Deckbalken von einander abrücken, und zwar, wenn sie 12″ in's □ haben, 4′; 10″ □, $2\frac{1}{2}$′; 8″ □ $1\frac{1}{6}$′ und 6″ □″ $\frac{1}{2}$′. Sie werden dann mit 3—6″ starkem Holze oder starken Bohlen bedeckt, auf welche Faschinen und Erde kommen.

Beträgt die lichte Weite des Blockhauses daher mehr als 12—15′, so müssen die Deckbalken durch sogenannte Unterzüge, das sind Wände von Holz, aller 10—12′ unterstützt werden.

Das Abrücken der Balken hat zwei Vortheile, einmal bedarf man weniger Holz, das andere Mal geben die Zwischenräume sehr gute Rauchabzüge und erhalten die Luft im Innern

frisch; für Feldbauten sollten die Deckbalken daher stets mit Zwischenräumen gelegt werden.

Die Blockdecke liegt

1. entweder gleich auf den Umfassungswänden, welche dann aus horizontal über einander liegenden Balken, die in den Ecken verbunden sind, gebildet werden und Schränkwände heissen; oder man erbaut sie aus senkrecht dicht an einander gerückten, fest eingegrabenen Hölzern, die oben durch ein Längenholz, Holm, verbunden sind, welches die Decke trägt, und nennt sie Ständerwände; oder
2. die Decke wird durch ein besonders gezimmertes Gerüste aus Schwellen, Säulen und Holmen bestehend getragen, was man eine Ständerung nennt, und die Umfassungswände werden besonders aus Holz oder Erde gebildet.

Man unterscheidet demnach, je nach der Construction und Art der Erbauung,

1. Blockhäuser aus Schränkwänden,
2. dergleichen aus Ständerwänden und
3. Blockhäuser mit Ständerung.

Die Blockdecke bleibt bei allen drei Arten dieselbe.

§. 234.

Das Profil der Blockhäuser wird nach folgenden Grundsätzen angeordnet:

1. Alle Holztheile sollen dem feindlichen directen Feuer, so wie den in flachen Bögen über die Brustwehr kommenden Projectilen entzogen sein.

 Dies wird erlangt, indem:

 a. die obere Kante der Deckbalken in eine horizontale Ebene mit der innern Brustwehrkrete gelegt wird, wodurch erstere dem Kanonenfeuer entzogen werden;
 b. man die Deckbalken auf allen vier Seiten 3′ über die Wände greifen lässt, um die in Bögen kommenden Projectile, namentlich Granaten, vom Anschlagen an die Umfassungswände abzuhalten;
 c. die Umfassungswände bis zu der Schartenhöhe mit einem 8—12′ starken Erdanschutt versehen werden, welcher die durch die vorstehenden Deckbalken nicht abgehaltenen Projectile auffängt, und die Entzündung durch geworfene Brandkörper hindert. Namentlich wird durch eine solche Erdverstärkung die zerstörende Wirkung an der Holzwand liegen gebliebener, zerspringender

Granaten annullirt, die ausserdem bald eine Bresche in das Blockhaus erzeugt haben würden;

d. man die Ecken mit einem Erdanschutt bis an die Decke versieht, der bis an die Scharten der anstossenden Wände in seiner Länge sich erstreckt.

2. Die Sturmfreiheit des Blockhauses muss so gross als möglich gemacht und die Annäherung an die Wände und Scharten verhindert werden, dadurch

a. dass die obere Kante der Deckbalken 10′ über der unmittelbaren Umgebung des Blockhauses liegt, damit dem Angreifer die Ersteigung der Decke ohne Leitern unmöglich wird. Sobald nun wegen Deckung der Deckbalken dieselben weniger als 10′ über dem Horizont liegen, muss ein Graben um das Blockhaus gezogen werden, dessen Sohle mindestens 10′ unter der obern Kante der Balken liegt, und der so breit ist, dass von seiner Contrescarpe eine Leiter ohne Gefahr des Brechens nicht an die Blockdecke angelehnt werden kann.

Ist nämlich der Angreifer auf der Blockhausdecke angelangt, so ist er nicht mehr bestrichen und kann durch Abgraben der Erde etc. Einsicht in das Innere erlangen.

b. Die Annäherung an die Wände zum Behuf des Anzündens oder des Anhängens von Sprengvorrichtungen wird durch einen mit Hindernissen versehenen Graben gehindert, der von den Scharten vollkommen eingesehen sein muss; sein Profil ist demnach das eines Spitzgrabens mit flacher Escarpe, die sich in einer Ebene mit der Anschüttung vor den Wänden befindet, und mit steiler Contrescarpe, Taf. VII. Fig. 18a. Dieser Graben liefert zugleich die Erde zur Blockdecke und zum Anschutt an die Wände.

c. Die Annäherung an die Scharten wird durch denselben Graben verwehrt, und müssen dieselben, um das Durchstecken der feindlichen Gewehre zu hindern, mindestens 6′ über der Grabensohle liegen. Die Construction des Schartenprofils ist möglichst so zu wählen, dass ein Durchstecken der Gewehre von aussen erschwert wird; daher die Scharten innen weit und aussen enger gemacht werden.

3. Der freie und vortheilhafte Gebrauch der Waffen muss den Vertheidigern gestattet sein, es muss nämlich

a. die Höhe der Decke über dem Banket mindestens 6′, besser 7′ betragen, oder die Decke soll 2—3′ über den Scharten liegen.

b. Die Scharten müssen so construirt werden, dass jeder Punkt des Innern der Schanze bis zur Brustwehrkrete eingesehen ist und bestrichen werden kann; namentlich müssen die Schartensohlen so gesenkt sein, dass der vor dem Blockhause liegende Spitzgraben nicht im todten Winkel liegt, Taf. VI. Fig. 32. Taf. VII. Fig. 18 a., 19.

4. Es muss dafür gesorgt werden, dass die Luft im Innern des Blockhauses nicht verderbe und so den Aufenthalt ungesund mache und die Vertheidigung gefährde; dies geschieht:
 a. durch eine angemessene Höhe des Blockhauses, die von der Sohle bis zur Decke nicht unter 9′ betragen soll, denn je höher eingeschlossene, mit Menschen angefüllte Räume sind, je weniger leicht verdirbt die Luft;
 b. durch Anlegung von Luftzügen zur Ventilation des Innern und Erneuerung der Luft;
 c. indem man dem Pulverdampfe bei der Vertheidigung Abzug verschafft, wozu die Luftzüge ebenfalls dienen können.

Sie werden entweder durch die Zwischenräume der Deckbalken am kürzesten erhalten, oder sollten diese letzteren dicht an einander liegen, so schneidet man besondere Rauchabzüge über jeder Scharte unter den Deckbalken ein.

Damit bei rauher Witterung, oder wenn das Blockhaus den Winter über besetzt bleiben soll, die Besatzung gegen Kälte gesichert ist, werden alle Oeffnungen zum Verschliessen mittelst Klappen oder Holzkeilen eingerichtet, die bei der Vertheidigung beseitigt werden.

5. Das Profil soll durch seine Einrichtung eine möglichst grosse Ersparniss an Material und Arbeit herbeiführen.
 a. Man versenkt desshalb, wenn es der Boden gestattet, das Banket des Blockhauses um 3—4′, wodurch man so viel an den Umfassungswänden erspart und an Deckung nach aussen gewinnt, auch eine rasirende Vertheidigung des Innern der Schanze erhält. Die Wände bleiben dann nur 2—3′ über dem Horizont hoch.
 b. Sollte dies nicht ausführbar erscheinen, so macht man die Wände nicht höher als 6′, stellt demnach das Blockhaus auf den Horizont, der als Banket dient, und gräbt den innern Raum, den die Bankets frei lassen, noch 3′ ein, um 9′ Höhe zu erhalten.

Man unterscheidet demnach horizontale und versenkte Blockhäuser, je nachdem das Banket auf dem Horizonte oder unter demselben liegt. Niedrige Brustwehren oder eine Bodenerhebung im Innern der Schanze, wenn diese z. B. eine Bergkuppe umschliesst, können versenkte Blockhäuser erfordern.

§. 235.

Jedes Blockhaus muss einen Eingang erhalten, der für Infanterie nicht breiter als 3' zu machen ist und durch eine starke, nach innen schlagende, mit Schiesslöchern versehene Thür geschlossen wird, die man von innen durch einen Querbalken verrammelt. Der Eingang wird auf die dem Angriff abgewandte Seite gelegt und kann durch einen vorgelegten oder im Innern dahinter angebrachten Pallisadentambour gesichert werden, wie bei *t* Taf. VII. Fig. 18. Die Verbindung über den Blockhausgraben wird durch zwei Bohlen erlangt, die beim Angriff und des Nachts in's Blockhaus gezogen werden. Der Verbindungsgang vom Ende dieser Laufbrücke nach der Thüre durch die Erdbrustwehr wird gebrochen geführt und seine Wände senkrecht mit Bretern verkleidet, wie Taf. VII. Fig. 18. bei *E* zeigt.

Soll das Blockhaus Geschütz aufnehmen, so muss der Eingang 6' weit, und der Gang durch die Erdbrustwehr gekrümmt geführt werden.

Construction der Blockhäuser.

§. 236.

Blockhäuser aus Schränkwänden. Die kunstloseste Construction eines Blockhauses ist die aus Schränkwänden. Stämme von 12'' Durchmesser am schwächsten Ende und 4—6' länger, als die Wände des Blockhauses Länge erhalten sollen, werden bei hinreichender Zeit und vorhandenem Arbeitszeug bewaldrechtet, d. h. so beschlagen, dass sie zwei um den Durchmesser aus einander liegende parallele, 6—8'' breite Flächen erhalten. Ist es nicht möglich, sie zu beschlagen, so kann das Holz auch sogleich als Rundholz, selbst mit der Rinde verarbeitet werden. Am besten ist es, vierkantig beschlagenes, 12'' starkes, gerades Balkenholz zu benutzen, wenn man dergleichen auftreiben kann.

Nadelholz, namentlich Fichten, Tannen und Lärchenbäume eignen sich vorzüglich zum Schränkwandbau wegen ihres geraden Wuchses; von Laubhölzern dürfte nur die Pappel entsprechen.

Von vier Balken wird nun ein Rahmen gezimmert, dessen lichte Weite genau der des Blockhauses gleich ist, indem in jeden Balken, 2—3' von seinem Ende, bei kürzern auch nur 12'' davon entfernt, ein Einschnitt bis auf die halbe Tiefe gemacht wird, wie Taf. VII. Fig. 5. zeigt, und die Balken rechtwinklig kreuzend so verbunden werden, dass das über dem

Einschnitt liegende Stück Balken c, c^1 stets in den Ausschnitt e und e_1 des andern Balkens passt, und die obern und untern Flächen der vier Balken resp. in eine Ebene fallen, wie es Fig. 5a. im Profil zeigt. Taf. VII. Fig. 20. zeigt den Grundriss eines viereckigen Rahmens. — Der erste Rahmen kommt auf dem Horizont zu liegen und auf demselben so viele dergleichen, bis die Umfassungswände die nöthige Höhe haben. Sollten die Enden der Balken nur 12″ überstehen, so muss der oberste Rahmen wenigstens 3′ überstehende Balkenenden haben, da auf ihn die Decke zu liegen kommt, deren Balken 3′ übergreifen müssen. Auf der Seite, in welcher die Thüre liegt, können die Balken nicht ganz durchgehen, sondern reichen von den Ecken nur bis an die 3′ im Lichten entfernten senkrecht stehenden Thürsäulen, welche in den untersten durchgehenden Balken, wie Taf. VI. Fig. 6., eingezapft und mit einem Falze versehen sind, in welchen die Rahmenhölzer der obern Rahmen wie Taf. VI. Fig. 7c. mit ihren Zapfen eingeschoben werden; das obere Ende der Thürsäulen ist in das oberste durchgehende Rahmenholz wiederum eingezapft. Taf. VII. Fig. 21. zeigt die ganze Einrichtung.

Auf die fertigen Schränkwände kommen die Deckbalken, nach der Breite des Blockhauses, rechtwinklig auf die Längenseite desselben zu liegen, wie die Taf. VII. Fig. 18. zeigt. Dieselben werden je nach der Spannung und ihrer Holzstärke, wie im §. 233. angegeben, entweder dicht an einander gerückt, oder mit den nöthigen Zwischenräumen gelegt; das Letztere ist, wie bekannt, vorzuziehen.

Damit die Blockhauswände eine gegenseitige Spannung erhalten, und die Deckbalken durch Aufschläge und das Crepiren von Hohlgeschossen nicht verrückt werden können, kämmt man gewöhnlich den ersten und letzten und aller 12′ einen Deckbalken 2—3″ tief in die Längenhölzer des obersten Rahmens ein, wie es Taf. VI. Fig. 9b. zeigt, und legt die andern Deckbalken ohne weitere Verbindung mit den Wänden auf diese, zwischen diese sogenannten Binder. Deren obere Fläche liegt bei gleicher Holzstärke also 2—3″ tiefer, als die der andern; es werden daher zur Ausgleichung dieses Unterschieds entweder 2—3″ stärkere Balken zu den Bindern genommen, oder der Zwischenraum wird bei gleichbleibender Holzstärke mit einem 2—3″ hohen Einleger ausgeglichen.

Sobald die Schränkwände länger als 24′ werden, leisten die Balken zu wenig Widerstand gegen anschlagende Geschosse, und biegen sich leicht nach aussen oder innen, wodurch die Festigkeit des Baues leiden würde. In diesem Falle erhalten diese Balken in ihrer Mitte eine Unterstützung von innen.

Diese kann bestehen aus einer mit einer Thüre versehenen Schränkwand, wie Taf. VII. Fig. 18. *c*, *c*, so dass das Blockhaus eigentlich aus zwei kleinern besteht, die eine Giebelwand gemein haben, oder aus einer Rahmenwand, welche zusammengesetzt ist aus einer Schwelle *g*, *g*, Taf. VII. Fig. 20. und 20a., welche mit den Längenhölzern des untersten Rahmens überschnitten ist; auf dieser Schwelle, dicht hinter den Umfassungswänden, stehen zwei Säulen *b*, welche den Längenwänden als Unterstützung dienen und oben in den darüber liegenden Deckbalken *d* eingezapft sind. Durch einen solchen stehenden Rahmen werden die Längenwände aus einander gehalten. Die Säulen *b* werden nöthigenfalls mit der Schwelle und dem Deckbalken verstrebt; *v*, *v* sind diese Streben in Taf. VII. Fig. 20. und 20a.

Betrüge die lichte Breite des Blockhauses mehr als 15—20', so würden die Deckbalken eine zu grosse Spannung erhalten, sie müssen daher in ihrer Mitte unterstützt werden oder aller 12—15' einen sogenannten Unterzug erhalten. Dies ist ein Balken, auf dem die Deckhölzer unmittelbar ruhen; er selbst wird von 12 zu 12' von Säulen unterstützt, die auf einer Schwelle stehen, welche mit den Querhölzern des Rahmens bündig überschnitten ist. *u*, *u* stellt in Fig. 22. und 22a. diesen Unterzug im Grundriss und im Profil dar. Die Binder *b* der Deckbalken werden auch auf den Unterzug eingekämmt; dieser reicht 3' über die Blockhauswände auf jeder Seite.

Zur Vertheidigung erhalten die Schränkwände Scharten, welche bei einem horizontalen Blockhause, wie Taf. VII. Fig. 18. und 18a. 4' über dem Horizont liegen; bei einem gesenkten 4' über dem Banket. Die Schartensohle wird so gesenkt, dass man noch die Escarpe des Spitzgrabens bestreichen kann, oder die Schusslinie höchstens 3' über dessen Sohle hinstreicht. 18" von der innern Fläche der Schränkwände muss die nach einwärts verlängerte Schusslinie 4' 3" über dem Banket liegen, damit der Soldat ordentlich das Gewehr senken und zielen kann. — Denkt man sich demnach eine Linie *wx* Fig. 18a. gezogen, welche den erwähnten Anforderungen entspricht, so bestimmt diese die Schartensohle. Die Schartendecke muss jedenfalls in der Verlängerung der Glacisböschung liegen, und die Bankets, so wie die innere Brustwehrböschung, bis 1' unter die Brustwehrkrete, müssen durch die Scharte gesehen und getroffen werden können. Man alignirt die Schartendecke nicht auf die Brustwehrkrete, damit der Angreifer von da nicht in die Scharten schiessen könne, und doch der Hofraum der Schanze vollkommen bestrichen ist. Die äussere Höhe der

Scharten beträgt 4″, die innere findet sich nach den Angaben durch Construction und kann beiläufig 12″ betragen.

In Schränkwänden schneidet man selten für jeden Mann eine besondere Scharte ein, sondern man bringt horizontale Schussspalten für mehrere Mann an, indem sie so in zwei über einander liegende Rahmenhölzer ausgeschnitten werden, dass der von jedem derselben abgetrennte Holzkeil gleich dem halben Inhalte der Scharte wird. Taf. VII. Fig. 18a. zeigt dies im Profil bei *s*. Damit nun die ausgeschnittenen Rahmenhölzer sich nicht zusammenbiegen, lässt man von 8—8′ Holzkeile stehen, welche den obern Balken unterstützen; sie sind 12″ im Mittel stark, in horizontaler Richtung gemessen; dergleichen bleiben auch an den Ecken stehen; die Schussspalten werden daher äusserlich circa 6′ lang, innerlich 8′, und überhaupt so lang, dass jeder Punkt des Innern der Schanze auch mit Schrägfeuer bestrichen werden kann; die Taf. VII. Fig. 18. zeigt die Schussspalten im Grundriss, *s*, *s*; *k*, *k* sind die stehengebliebenen Keile.

Die Schussspalten erlauben das Feuer der Besatzung mehr zusammenzuhalten und geben ein grösseres Schussfeld als die Schiessscharten, doch etwas weniger Deckung; sie gestatten einen schnellern Abzug des Rauchs und sind leicht und schnell herzustellen, mithin vortheilhaft.

Der Erdanschutt an die Wände bis zur Schartenhöhe und in den Ecken bis unter die Decke, *a*, *a*, so wie ein Graben mit Pallisaden, Spickpfählchen, Ast- und Strauchverhau vervollständigen und beenden die Erbauung des Blockhauses Taf. VII. Fig. 18. und 18a.

§. 237.

Sollte ein Blockhaus als selbstständige Schanze dem Artilleriefeuer, wenigstens der Beschiessung aus der Ferne ausgesetzt sein, so würde eine einfache, wie oben erbaute Schränkwand zu wenig Widerstand bieten.

Man erbaut in einem solchen Falle das Blockhaus aus doppelten Schränkwänden. Dieselben werden entweder dicht an einander gerückt, wie die Taf. VII. Fig. 23. zeigt, wobei alle Constructionen, auch die der Scharten dieselben bleiben; oder die beiden parallelen Schränkwände werden in einem Abstande von 4′ erbaut und der Zwischenraum mit Erde, Rasen oder Lehm fest ausgeschlagen, Fig. 19. und 19a. im Profil und Grundriss. Die Scharten werden wie gewöhnlich in beiden Wänden ausgeschnitten *s*, *s* Fig. 19., doch müssen hierbei deren Decke und Seitenwände mit Bretern oder Balkenstücken gut abgedeckt und ausgesetzt werden, damit keine Erde in die

Scharte falle. Je dicker die Wände, je weniger gut ist die Bestreichung des umliegenden Terrains, um so schwieriger der Bau, und dennoch widerstehen dergleichen Wände nicht dem nahen Artilleriefeuer. Besser sind daher noch dicht an einander liegende Schränkwände, namentlich wenn man die zweite Schränkwand so legt, dass ihre Balken die Fugen der erstern decken, weil dann Kanonenkugeln nicht so leicht durchdringen.

§. 238.

Schiessscharten für Geschütz in einfachen Schränkwänden bestehen aus einer viereckigen Oeffnung 18″ weit und 2′ hoch. An der Stelle der Scharte werden zwei über einander liegende Rahmen 30″ weit ausgeschnitten und mit horizontalen Zapfen versehen, wie Taf. VII. Fig. 24. und 24a. *a*, *b*, *c*, *d*; zwei 6″ starke Säulen werden dann 18″ im Lichten entfernt in den über und unter den durchschnittenen zwei Balken liegenden eingezapft, wie *ef* und *hg*; diese Säulen sind mit Falzen versehen, in welche die Zapfen *a*, *b* und *c*, *d* der durchgeschnittenen Balken, ganz ähnlich wie bei der Thüröffnung, eingeschoben sind. So entsteht eine 18″ weite und 2′ hohe Scharte. Zu ihrem Verschluss dient ein Laden *L* von starken Bohlen mit dahinter genagelten Latten, welcher an zwei eisernen Gelenkbändern *B*, *B*, auf- und zuzumachen geht, Taf. VII. Fig. 24b. Nach dem Abfeuern des Geschützes wird er geschlossen, und erst geöffnet, wenn dasselbe geladen wieder vorgebracht wird. Die Kniehöhe ist wie gewöhnlich 3′ 6″.

In doppelten Schränkwänden wird die Schartendecke horizontal geführt, *ab* Taf. VII. Fig. 25.; die Schartensohle *cd* nach der Glaciskrete alignirt; in die innere Schränkwand wird die Scharte genau wie bei der einfachen, oben angegebenen eingeschnitten; die äussere Schartenöffnung ist ähnlich mit zwei Säulen construirt, doch so weit, als die Blockhauswand dick ist und um den Fall der Schartensohle höher; siehe *ef* Fig. 25a. im Grundriss und Fig. 25. im Profil *bd*; die Decke und die Backen der Scharte werden mit Bretern oder Balkenstücken verkleidet, damit keine Erde durchfallen kann, und die innere Schartenöffnung wie oben verschlossen.

Geschütze werden sich nur in Blockhäusern von 16—20′ Breite, und wenn dieselben mit gutem Luftzug versehen sind, anwenden lassen, weil sonst bald das Innere mit Rauch erfüllt sein würde. Man kann die Geschützscharten vorbereiten und beim Beginn des Sturmes, sobald die Geschütze nicht mehr wirken können, diese in's Blockhaus zurückziehen, von wo man den eindringenden Feind mit Kartätschen empfängt. In

Blockhäusern, die isolirte Schanzen bilden, dürfen Geschütze nicht fehlen.

§. 239.

Ist zwar langes Balkenholz vorhanden, doch nicht so viel, um 6′ hohe Schränkwände aufführen zu können, so erbaut man ein versenktes Schränkblockhaus. Es wird eine Grube ausgehoben, welche genau die Längen- und Breitendimensionen des Blockhauses in ihrem Umriss erhält und 4′ tief wird. Ihre Seitenwände werden mit starken Bretern, senkrecht oder mit 1′ Anlage verkleidet, und letztere durch starke Pfähle festgehalten. Längs des obern Randes dieser Grube, besser 1′ davon entfernt, werden nun drei Schränkrahmen über einander gelegt, welche demnach die nur 3′ hohen Blockhauswände über dem Horizonte bilden, mit Schussspalten versehen werden und die gewöhnliche Blockdecke tragen. Zu der Thüre führt eine Rampe.

Diese Construction ist einfach, erfordert wenig Material und Arbeitszeit, eignet sich jedoch nur für Blockhäuser von 24—30′ Länge und 12—15′ Breite, also für kleine Reduits mit 30—40 Mann Besatzung, und erfordert festen Boden.

Taf. VI. Fig. 32. stellt ein solches versenktes Blockhaus dar, wenn man sich die dort gezeichneten Schwellen und Säulen wegdenkt. Bei genügenden Holzvorräthen, und wenn Zimmerleute vorhanden sind, werden diese Schwellen und Säulen die Festigkeit vermehren; sie sind aber nicht wesentlich, ausser im Sandboden. Die Figur macht ihre Anordnung klar.

Längs der hintern Begrenzungslinie der Bankets, die wie bei allen Blockhäusern 3′ breit gehalten werden, wenn sie von Erde sind, kann der innere Raum des Blockhauses noch 2—3′ tief ausgegraben werden. Die Bankets erhalten dann Stufen von Bretern oder einen flachen Anlauf, der zur Lagerung dient.

Den Graben mit Hindernissen und das Glacis zeigen die Figuren.

§. 240.

Blockhäuser aus Ständerwänden. Ständerwände bestehen aus dicht an einander senkrecht stehenden Balken von vierkantigem Holze, welche oben mit einem Holme versehen sind, die Umfassungswände des Blockhauses bilden und zugleich die Blockdecke tragen. Sie werden angewandt, sobald zwar starkes, aber nicht hinlänglich langes Bauholz vorhanden ist, um Schränkwände zu bilden; ihre Construction ist wegen der vorkommenden Verzapfungen schwieriger als die der Schränkwände.

Am einfachsten wäre es, 9′ lange Balken, Ständer, 3′ tief dicht an einander gerückt, senkrecht in die Erde zu graben, und den innern Raum des Blockhauses mit einer dergleichen Wand zu umziehen, Holme auf diese Ständer zu zapfen und dann die Binder aufzukämmen und die Deckbalken zwischen dieselben zu legen; allein bei lockerm und ungleich festem Boden würden die Ständer ungleichmässig sich eindrücken, und bei Regen, welcher den Boden durchweicht, ihre feste Stellung verlieren, wie es bei der Belagerung der Citadelle von Antwerpen 1832 geschah, indem bedeckte Geschützstände, deren Decken von nur eingegrabenen Ständern getragen wurden, in der Citadelle zusammenstürzten. Bei Blockhäusern ist dies allerdings weniger zu fürchten, allein man wird sich der eingegrabenen Ständerwände nur in festem Boden, bei kleinen Blockhäusern und bei kurzer Dauerzeit derselben bedienen.

Sie werden am leichtesten von Tambourpallisadirung erbaut. Die Pallisaden erhalten statt der Spitzen Zapfen, welche in die Zapfenlöcher des Holmes passen, der aus einem bündig überschnittenen Rahmen mit 3′ überstehenden Enden besteht. Die Deckbalken liegen am besten in Abständen und werden mit starken Bohlen, Faschinen und Erde wie gewöhnlich überdeckt. Das Blockhaus darf nicht breiter als 12′ sein, ausserdem erhält es einen Unterzug. Die Länge des Blockhauses wird hier nicht durch die der Bauhölzer beschränkt. Die Scharten werden durch die Zwischenräume der Pallisaden gebildet. Die Erdanschüttung reicht bis an die Scharten, auch in den Ecken, um Feuer auf die Capitalen zu bringen. Ein solches Blockhaus gleicht mithin ganz einer doppelten Caponnière in grösserem Maassstabe. Zur Vermehrung der Standfestigkeit kann man die Pallisaden auf einen versenkten, bündig überschnittenen Rahmen stellen und die Seitenwände des Grabens, in dem sie stehen, an der feindlichen Seite mit Bretern verschalen. Eine starke Latte *l*, im Innern auf den Brustpallisaden ruhend, wird an die Tambourpallisaden angenagelt und durch eingegrabene Streben *s* gestützt. Taf. VII. Fig. 26. und 26a. zeigt das Profil eines solchen Blockhauses von Pallisaden und Ständerwänden. In letztere werden von 2 zu 2′ Schiessscharten, je eine für einen Mann, so eingeschnitten, dass die Hälfte der Scharte in je einen Ständer kommt. Sie sind innen 6—10″ weit, äusserlich 3—4″, Fig. 26b., sind innerlich 8—10″ hoch, äusserlich richtet sich ihre Höhe nach dem senkrechten Schussfelde, indem man von ihrem untern und obern innern Ende Linien nach den zu bestreichenden Punkten sich gezogen denkt, wie es schon für die Schussspalten, §. 236., bemerkt wurde. Auch doppelt gebrochene Scharten lassen sich

mit Vortheil in Ständerwänden anbringen. Die grösste Enge *ab*, Fig. 6. und a_1 b_1, Fig. 6a. Taf. VII. im Profil liegt in der Hälfte der Ständerwand und hält 3'' im Quadrat; die Scharte kann innerlich und äusserlich 6'' weit werden, die innere und äussere Höhe bestimmen sich wie oben. Dergleichen Scharten geben bei grösserem Gesichtsfelde bessere Deckung.

Soll ein Blockhaus von Ständerwänden eine grössere Festigkeit erhalten, so ist es nöthig, zuerst einen viereckigen Rahmen, wie zu einer Schränkwand, auf den Horizont zu strecken, Taf. VII. Fig. 27. *abcd* im Grundriss, der bei grösserer Länge als 24', in der Mitte noch eine Querschwelle *ef*, und bei grösserer Breite als 12' noch eine Unterzugsschwelle *gh* erhält. In den Kreuzungspunkten der Schwellen werden Säulen gesetzt, und diese an den vier Ecken mit zwei Streben *s*, *s*, in den Mitten der Rahmen mit zwei Streben, und die Mittelsäule *m* mit vier Streben gegen die Schwellen verstrebt. In den Rahmen *abcd* werden zwischen die Säulen die Ständer eingezapft, wie *pp*, im Grundrisse, oder mit ihren Zapfen in eine Nuth *n* eingeschoben, nachdem die Scharten zuvor ausgeschnitten worden sind. Alle Säulen, so wie die Ständer sind mit Zapfen versehen, welche in die Zapfenlöcher des Holmes einpassen, der Ständer und Säulen oben zusammenhält. Auf die Säulen *g*, *m*, *h* kommt der Unterzug, der, wie das Profil Taf. VII. Fig. 27a. zeigt, mit den Säulen verstrebt wird. Die Construction der Decke ist wie gewöhnlich. Das Längenprofil nach *AB* zeigt das Nähere.

§. 241.

Soll das Blockhaus Artilleriefeuer aushalten, so werden die Wände aus doppelten Ständerwänden ohne oder mit 3—4' Abstand zusammengesetzt. Im ersten Falle decken die Ständer der zweiten Reihe die Fugen der ersten, im zweiten Falle wird der Zwischenraum mit Erde ausgestampft, und die Schartendecken und Backen mit Bretern verkleidet.

Umfassungswände von grosser Widerstandskraft gegen Artilleriefeuer erhält man durch die Verbindung von Schränk- und Ständerwänden.

Es seien Taf. VII. Fig. 28. *aa*, *bb* im Grundriss Wände von einfachen Schränkrahmen, deren Längenbalken *aa*, *aa*, des untersten Rahmens um 4' über die Querbalken hervorstehen, diese aber die erstern nur um 12'' überragen. In die Ecken der Schränkrahmen werden äusserlich 14'' starke Ständer *d*, *d* eingegraben und dergleichen längs der äussern Fläche der Schränkwände *c*, *c*, *c*, im Grundriss und Profil, — so dass die Ständer durch die Schränkwände, an welche sie dicht anliegen,

unterstützt werden, diese aber von den Ständern gegen Kugelfeuer gesichert sind. Solche Wände, bei denen die Holzfasern und Fugen sich rechtwinklig kreuzen, sind äusserst schwer durch Geschütz zu zerstören, widerstehen besser als doppelte Wände mit Erdfüllung und gestatten ein besseres Einschneiden der Scharten und eine bessere Vertheidigung durch dieselben, da sie nicht so lang ausfallen. Es können jedoch nur Schiessscharten in den Wänden angebracht werden und dieselben müssen eine solche Construction erhalten, dass sie sowohl in die Schränkbalken, als die Ständer zur Hälfte, in je einen neben dem andern befindlichen, eingeschnitten werden können, ohne die Ständer oder Schränkbalken zu sehr zu schwächen. Diese Scharten werden demnach innerlich 3″ hoch und 12″ weit, wie Taf. VII, Fig. 28a. *s*, *s*; ihre Decke ist horizontal, äusserlich aber sind sie 3″ weit und 12″ hoch, wie Fig. 28a. s^1 s^1, ihr Profil ist demnach wie Fig. 28a. s_2. Diese Scharten verengen sich demnach in horizontaler Richtung nach aussen, erweitern sich jedoch nach verticaler Richtung von innen nach aussen, und sind demnach wie die Schussspalten in Schränkwänden, und wie die Einzelscharten in Ständerwänden gleichzeitig construirt.

Auf diese Wände kommen die Deckbalken zu liegen. Um ihnen eine feste Lage zu geben und gleichzeitig die Ständer an die Schränkwand heranzuziehen, ist es am einfachsten, jedem Ständer oben einen 3″ über die Schränkwand vorstehenden Zapfen *z* Taf. VII. Fig. 28a. zu geben, jeden Deckbalken mit einem passenden Ausschnitt, 3′ von jedem seiner Enden, zu versehen, und so die Deckbalken auf die Ständer aufzukämmen. Die übrige Construction ist wie gewöhnlich. Die Länge der Wände kann hier grösser genommen werden, als die Länge der vorhandenen Balken, da ein Schränkholz hier auch aus mehrern nach Taf. VI. Fig. 5. zusammengeblatteten Balken bestehen kann, deren Zusammenstoss aber auf die Mitte eines Ständers treffen muss. Taf. VII. Fig. 28. und 28a. stellt einen Theil eines so erbauten Kreuzblockhauses im Grundriss, Profil und in äusserer Ansicht nach der Linie *AB* vor.

§. 242.

Blockhäuser aus Ständerung. Die Decke wird bei ihnen von einer Ständerung getragen, deren Construction folgende ist:

In Abständen von 12—14′ von Mitte zu Mitte werden Schwellen gestreckt, Taf. VII. Fig. 29. *a*, *a*, welche um 6—8′ länger als die Breite des Blockhauses sind, und die Querschwellen der Ständerung bilden. Auf sie, 2—3″ aufgekämmt

oder mit ihnen bündig überschnitten, kommen Langschwellen b, b, ebenfalls 12′ von Mitte zu Mitte; b_1 b_1 sind dieselben im Profil; a_1 a_1 daselbst die Querschwellen. Das Fundament der Ständerung wird mithin von einer Art Rost aus 12″ starken Balken gebildet; die Querschwellen sind versenkt, sobald die Langschwellen nur aufgekämmt sind; bei bündiger Ueberschneidung wird der ganze Rost versenkt, siehe die Taf. VII. Fig. 29. und 29a.

In jeder Kreuzung der Schwellen wird nun eine Säule gesetzt, wie s, s im Grundriss und s_1, s_1 im Profil, die 12″ stark und 7—9′ hoch ist. Die Thüröffnung t wird ebenfalls von zwei Säulen begrenzt. Jede Säule in der Umfassung wird mit vier Streben gegen die sich kreuzenden Schwellen verstrebt, w, w, w, w; und w_1, w_1 im Profil; jede Säule in dem Innern des Blockhauses erhält zwei Streben gegen die Langschwellen, kann jedoch bei vorhandener Zeit und zureichendem Material auch noch zwei dergleichen gegen die Querschwellen erhalten. Bei flüchtigern Bauten werden nur die vier Ecksäulen verstrebt; alle andern erhalten keine Streben.

Auf die Säulen werden jetzt Holme in der Richtung der Langschwellen gelegt, h, h und h_1, h_1, so dass jetzt das Blockhaus aus mehrern, hier vier, parallelen Wänden besteht. Jede Säule wird mit dem Holm durch zwei Winkelbänder i_1 i_1 verstrebt. Die Holme reichen auf jeder Seite 3′ über die Säulen hinaus.

Um die vier Wände in ihrer gegenseitigen Lage zu erhalten, werden auf die Holme über jeder Querschwelle Binder k, k, k_1 k_1 im Profil, 3″ tief auf die beschriebene Art eingekämmt und mit jeder Säule durch zwei Winkelbänder l, l im Profil und l_1 l_1 in der Seitenansicht verstrebt. Oft wird auch der erste und letzte Deckbalken m, m, noch aufgekämmt. Zwischen die Binder kommen dann die Deckbalken flach auf die Holme aufzuliegen, entweder dicht an einander gerückt oder mit den früher angegebenen Abständen und der dann nöthigen zweiten Schicht Deckhölzer. Die Blockdecke wird wie gewöhnlich construirt.

Eine so erbaute Ständerung widersteht auch schweren Wurfgeschossen vollkommen; gegen blosses Granatfeuer wird man die Langschwellen bis 15′ aus einander rücken können, blos die Ecksäulen in jeder Langwand mit den Holmen, jede Säule aber mit den Deckbalken, wie oben mit Winkelbändern verbinden.

Die Ständerung kann auf dem Horizonte stehen, wenn das Blockhaus ein horizontales werden soll, oder auf der Sohle

einer 3—4' tiefen Grube, sobald man ein versenktes Blockhaus zu bauen beabsichtigt.

Die Construction der Ständerung erlaubt, den Blockhäusern jede beliebige Grösse zu geben, indem man die Schwellen sowohl als die Holme aus mehrern Stücken auf einander geblatteter Balken zusammensetzen kann; nur muss der Zusammenstoss stets über einer Querschwelle oder einer Säule erfolgen, und im letztern Falle stets der Holm durch Winkelbänder unterstützt werden. Im Profil sind *x* und *y* dergleichen Zusammenstösse.

§. 243.

Nach Vollendung der Ständerung werden die Umfassungswände des Blockhauses hergestellt. Dieselben können, da sie keine Last zu tragen haben, so schwach gemacht werden, dass sie nur den Druck der Erdverstärkung aushalten und über den Scharten gewehrkugelsicher sind. Für horizontale Blockhäuser werden die Umfassungswände gebildet:

a. Aus Erde allein, die eine innere Verkleidung erhält, Taf. VII. Fig. 29a. Man benagelt nämlich die Ständer *s*, *s*, an der Vorderseite mit Bretern oder schwachem Rundholz, wie bei *A* im Profil, bis zur Schartenhöhe, und schüttet vor diese Verkleidung eine Erdbrustwehr *E*, die man aus dem vorliegenden Graben nimmt. Der Raum von den Scharten bis zur Decke kann frei bleiben und begünstigt dann den Luft- nnd Rauchabzug, so wie die Feuervertheidigung, die nun ganz wie von einer Brustwehr, selbst mit zwei Gliedern, stattfinden kann und auch den Gebrauch der Stosswaffen gegen die Feinde gestattet, welche die Decke des Blockhauses zu erklimmen suchen.

Bei dieser Construction ist vorausgesetzt, dass die vorspringenden Deckbalken die Einsicht und das Schiessen in das Innere des Blockhauses durch die Oeffnung von der Brustwehrkrete aus nicht gestatten. Sollte dies aber der Fall sein, so nagelt man eine 3—4" starke Bohle über der Krete der Erdbrustwehr da an, wo der Kopf der Vertheidiger ungedeckt bliebe, wie *p* im Profil.

Sollten keine Breter und kein Rundholz zur Verkleidung der Erdbrustwehr vorhanden sein, so kann man deren innere Böschung von Lehm ohne Verkleidung bilden oder sie faschiniren. Zur bessern Deckung der Vertheidiger stellt man kleine Schanzkörbe *S* mit 3" Zwischenraum auf die Brustwehrkrone und erhält so die Scharten Fig. 29a.

b. Aus Schränkwänden. Dieselben können aus 4—6" starken Schränkbalken bestehen, die längs den Ständern,

vor denselben wie gewöhnlich gestreckt werden, Schussspalten und eine Erdverstärkung erhalten, Taf. VII. Fig. 29b. bei *B*.

c. Aus Ständerwänden. Die Ständer werden entweder zwischen die Säulen gesetzt und dann in die Langschwellen und Holme mit eingezapft oder, da dies sehr viel Arbeit verursacht, besser die Ständer längs den Umfassungsschwellen mit 3″ Abstand, wie eine Tambourpallisadirung eingegraben und bis zur Schartenhöhe mit einem Erdanschutt versehen. Taf. VII. Fig. 29c. bei *C*. Die Zwischenräume der Ständer werden entweder bis zur Schartenhöhe mit Brustpallisaden verschlossen, oder mit Faschinenstücken oder durch Breter, welche zwischen Säulen und Ständer eingeschoben werden.

d. Aus Bretern. Bei hinlänglichem Vorrathe wird die äussere Fläche der Säulen sowohl, als deren innere mit Bretern benagelt oder, wie man sagt, von der Schwelle bis zum Holme verschalt. In der Brüstungshöhe werden, ähnlich wie bei Schränkwänden, Schussspalten eingeschnitten und bis an diese äusserlich Erde angeschüttet, Taf. VII. Fig. 29d. bei *D*.

Versenkte Blockhäuser aus Ständerung, deren Sohle 3—4¼′ unter dem Horizonte liegt, erhalten auf die Tiefe ihrer Versenkung nur eine Bretverschalung, und über dem Horizonte am besten eine Schränkwandbekleidung mit Schussspalten, wie Taf. VI. Fig. 32. im Längenprofil zeigt.

§. 244.

Nachdem die verschiedenen Constructionen der Blockhäuser erörtert sind, kann deren Anwendung für verschiedene Fälle und der relative Werth einer jeden Construction betrachtet werden.

Für Blockhäuser, die als Reduits in Schanzen liegen, genügen stets einfache Wände mit Erdverstärkung, da sie dem directen Kanonenfeuer entzogen sind.

Der Schränkwände bedient man sich, wenn lange, 12″ starke Balken vorhanden sind, das Blockhaus nicht über 24—30′ lang ist, und namentlich dann, wenn wenig oder keine gelernten Zimmerleute und kein anderes Arbeitszeug als Axt und Säge zu erlangen sind, indem die Construction so einfach ist, dass es nur eines Officiers bedarf, der die nöthigen Anordnungen und Anleitungen giebt, um auch mit ungeübten Leuten bald ein Blockhaus aufgestellt zu haben. Sollten die Umstände ein grösseres Reduit oder Blockhaus als 24′ lang und 12′ breit nöthig machen, so ist es am zweckmässigsten, dasselbe aus mehreren kleinen, nach den Taf. VII. Fig. 16a, b, c, d, und

Fig. 17., je nach dem innern Raum und der Gestalt der Schanze zusammenzusetzen.

Schränkblockhäuser bedürfen mehr und stärkeres Holz als solche von Ständerung, und stehen diesen an Haltbarkeit nach; ihre Dimensionen sind, wie erwähnt, durch die Länge der Balken eingegrenzt; man kann diese Schwierigkeit zwar, wie in §. 236. angegeben, überwinden, doch verliert dann die Construction an Einfachheit oder an Dauer.

Versenkte Schränkblockhäuser sind zweckmässig, doch eignen sie sich nur für leichtere Bauten, die keine lange Dauer haben sollen, da immer die Gefahr bleibt, dass der Druck der Decke und aufschlagende und springende Hohlgeschosse durch ihre Erschütterung die Erdböschungen der Grube eindrücken. Sie sind demnach nur in festem Boden, der kein Grundwasser auf 4—5' Tiefe enthält, anwendbar.

Blockhäuser aus Ständerwänden wird man wählen, sobald wohl 12" starkes, aber nicht hinreichend langes Bauholz vorhanden ist. Ihre Construction ist wegen der nöthigen Zapfen und Zapfenlöcher der Ständer und Holme schon schwieriger, und verlangt sowohl gelernte Zimmerleute, als auch anderes Handwerkszeug als Axt und Säge. — Sie besitzen aber eine grössere Standfestigkeit als die Schränkwände, da bei diesen die Rahmen nicht unter einander verbunden sind und nur durch den Druck der Decke in ihrer Lage erhalten werden.

Für leichtere Anlagen sind die Blockhäuser aus Tambourpallisaden, welche stumpf auf einer Schwelle stehen, §. 240., empfehlenswerth.

Man ist bei Ständerwänden nicht in den Dimensionen des Blockhauses durch die Holzlänge beschränkt, doch machen grössere Blockhäuser fast dieselbe Arbeit, als wenn sie von Ständerung erbaut würden.

Die Blockhäuser von Ständerung sind unstreitig die festesten, bedürfen weniger Material als die beiden vorgenannten, sind an keine Dimensionen gebunden, und, da die Wände nicht zugleich die Decke tragen, äusserst schwer zu zerstören. Sie erfordern aber allerdings zu ihrer Erbauung gelernte Zimmerleute oder Pionniere mit allen Zimmerwerkzeugen, mehr Zeit, und sind schwieriger aufzustellen.

Die Ständerung wird daher stets da angewandt, wo schwerere Wurfgeschosse zu fürchten sind, die Blockhäuser eine längere Dauer haben sollen, und man Zeit und Zimmerleute hat; also bei wichtigern Werken von provisorischem Charakter, oder auch dann, wenn Pionniere zur Erbauung anwesend sind, aber nicht genug Stammholz zu Schränk- und Ständerwänden aufzutreiben ist, da die Ständerung, wie erwähnt, we-

niger Holz beansprucht und die Umfassungswände nöthigenfalls von Erde herzustellen sind. Endlich muss die Ständerung zu sehr grossen Blockhäusern verwendet werden.

§. 245.

Blockhäuser als isolirte bedeckte Schanzen kommen vor bei Winterpostirungen, um der Besatzung Schutz gegen Kälte und Witterung zu gewähren; namentlich als vorgeschobene Posten, die ein Défilée, eine Communication etc. mit geringer Zahl so lange vertheidigen sollen, bis die in einem weitern Umkreis cantonnirenden Truppen sich gesammelt haben und zum Entsatz herbeirücken; ferner im Gebirgskriege, wo der beschränkte Raum und umgebende Höhen, die eine Einsicht und Beschiessung des Innern unbedeckter Schanzen gestatten würden, deren Erbauung unmöglich machen, also namentlich bei der Thal- und Passvertheidigung, endlich noch an Meeresküsten und in Wäldern.

Die Befestigungen bei Malborghetto und auf dem Predil in den karnischen Alpen 1809, so wie das Blockhaus von Schwedelsdorf an der Strasse von Glaz nach dem Städtchen Reinerts 1778 sind Beispiele hiervon.

Endlich müssen Blockhäuser auch da als isolirte Schanzen angewandt werden, wo Felsboden die Anlegung von Erdschanzen nicht gestattet.

Man wird von dergleichen Blockhäusern nur dann einen guten Widerstand erwarten können, wenn die Oertlichkeit nicht erlaubt, mehrere Geschütze nahe dagegen aufzustellen, da diese sonst bald eine Bresche zu Stande gebracht haben werden. Durch die Raketenbatterien und die Gebirgsartillerie der jetzigen Zeit sind aber, selbst im Gebirge, die Blockhäuser vor einem Artillerieangriff nicht mehr gesichert, und nur durch eine günstige Lage auf einem überhöhenden Berge der Artilleriewirkung etwas zu entziehen.

Für dergleichen Blockhäuser ist wohl der Bau aus Schränk- und Ständerwänden dicht an einander, beide von 12″ starkem Holze, der vorzüglichste, indem doppelte Schränk- und Ständerwände mit Erde dazwischen nicht so gut widerstehen, als solch gekreuztes Holz; denn sind bei doppelten Schränkwänden ein oder mehrere Balken einmal gebrochen, so stürzt die Erde nach und die Bresche ist unvermeidlich; desgleichen bei doppelten Ständerwänden. Der Druck der Blockdecke wird den Einsturz beschleunigen.

Isolirte Blockhäuser sollte man daher stets aus einer Ständerung erbauen, und die Wände aus Ständer- und Schränkwänden vereint herstellen. Die Ständerung ist hier um so mehr

geboten, als solche Blockhäuser wegen der eigenen Flankirung eingehende Winkel erhalten müssen und mit Geschütz besetzt werden, dessen Abfeuern eine bedeutende Erschütterung verursacht.

Es kann nöthig werden, Geschütze in die ausgehenden Winkel zu stellen, ja es ist sogar zweckmässig, um die vor denselben liegenden unbestrichenen Räume, die vielleicht keine Flankirung erhalten können, zu vertheidigen. In diesem Falle stumpfe man die betreffende Ecke auf 9—11' ab, indem zwei Säulen *a* und *b*, 8' von der Ecke auf jeder Seite abstehend gesetzt werden, Taf. VII. Fig. 30c. Die Schwellen *cd*, *cd*, bleiben jedoch unverändert. Die Schränkwände *ef*, *gh*, *ik* werden dann, wie es die Fig. zeigt, gelegt, so dass die Schränkbalken *gh* an die Säulen *a* und *b* anstossen. Letztere erhalten einen Holm *H*, der nach der Breitenseite des Blockhauses soweit übersteht, dass die Deckbalken auf ihm ruhend 3' über die Wand hinausreichen. Der Holm ist in der Figur punctirt. Längs der Schränkwände werden wie gewöhnlich die Ständer gesetzt, nur sind die Schränkbalken *gh*, *ef* und *ik* bei *l*, *l*, *l*, *l*, etwas abgekantet, um die Ständer *s*, *s*.. besser mit ihnen in Verbindung zu bringen. Die Ecken der schrägen Ueberschneidung *n*, *n*, werden, wie es die Figur zeigt, durch einen ganzen vierkantigen und einen Ständer, dessen eine Ecke abgeflächt ist, verschlossen. Die Deckbalken liegen wie gewöhnlich, werden aber längs der Abstumpfung nach und nach so eingezogen, dass sie immer nur 1' über die Ständerwände reichen, wie es die Fig. 30a. im Grundriss zeigt.

Die Schartenconstruction geschieht folgendermaassen: es ist zweckmässig, das Geschütz um $1\frac{1}{2}$—2' tief zu versenken, um so die Trefffähigkeit des feindlichen zu vermindern. Die Schartensohle liegt demnach 2—$1\frac{1}{2}$' über dem Horizont; der Geschützstand wird hierzu ausgegraben und mit Bretern verschalt, Fig. 30b. und c., bei *G*. Die innere Oeffnung beträgt 18'' in der Breite und 2' in der Höhe; sie wird in die Schränkwände eingeschnitten, durch zwei Säulen *m*, *m*, begrenzt, die auf den Balken, der in gleicher Höhe mit der Kniehöhe liegt, eingezapft sind und denen der fünfte Balken, nach oben gerechnet, als Holm mit dient, wenn die Schränkhölzer 12'' stark sind. In den Ständerwänden werden die zwei Ständer *t*, *t*, welche die Schartenöffnung verschlössen, so abgeschnitten und mit Zapfen versehen, dass ein auf selbige gepasstes Querholz *q* Taf. VII. Fig. 30b. mit seiner Oberfläche in die Kniehöhe zu liegen kommt. Zwei Fuss darüber wird ein zweites Querholz q_1 in die nicht durchschnittenen Ständer *s*, *s* (neben der Schartenöffnung) eingezapft, und auf dieses die bis zur Decke

reichenden Ständerstücke s_1 s_1 mit Zapfen eingesetzt. Das Profil Fig. 30 b. zeigt die ganze Einrichtung. Die Neigung der Schartensohle wird hierauf so bestimmt, dass die Verlängerung der letztern auf den Grabenrand trifft. Die Schartendecke wird, wenn nicht höher gelegene Objecte zu fassen sind, horizontal geführt.

Da zum bessern Schutze gegen die feindliche Artillerie die Abstumpfung ganz mit Erde beschüttet wird, muss auch die Scharte ganz mit Holz ausgesetzt sein, um durch die Erdmasse geführt werden zu können. Man streckt zu diesem Zwecke, nachdem die Erdanschüttung vor der Scharte bis zur Kniehöhe, wie *vwqy* im Profil Taf. VII. Fig. 30 b., gekommen ist, drei Schwellen *u*, *u*, *u*; die erste dicht an die Ständerwand, die andern in Abständen von $2^1/_2{}'$ und um 1′ unter die Schartensohle versenkt. Es ist noch zu bemerken, dass die Erdanschüttung vor der Ecke abgerundet wird, wie es der Grundriss Fig. 30 c. zeigt, wodurch auf der Directrice *HI* gemessen eine Stärke von 9′ erlangt wird, wenn der Anschutt vor den Wänden 5′ stark ist. — Auf die versenkten Querschwellen *u*, kommen nun zwei Langschwellen Fig. 30 c. *z*, *z*, im Grundriss und Fig. 30 b. im Profil, deren Oberfläche in die Schartensohle zu liegen kommt; sie sind auf die Querschwellen aufgekämmt, liegen dicht an der Schartenöffnung *t*, *t* an, und erweitern sich so, dass sie an ihren äussern Enden *z*, *z*, 5′ im Lichten entfernt sind. Dieselben liegen $7^1/_2{}'$ von der Fläche der Ständerwände senkrecht gemessen nach vorn, Fig. 30 c. und 30 b. Auf diese Langschwellen werden nun dicht an einander Ständer *C* Fig. 30 c. und 30 b. eingezapft, deren obere Enden mit Zapfen versehen sind und mit der Schartendecke abschneiden. Jede zwei gegenüberliegenden Ständer werden durch einen Holm verbunden *x*, *x*; diese Holme stossen dicht an einander und bilden die Schartendecke *D*, welche noch mit Faschinen überlegt wird. Damit die äussersten Ständer, so wie deren Holm nicht dem feindlichen Kugelfeuer blossliegen, stellt man zwei Schanzkörbe *E* vor jeden Ständer, füllt sie mit Erde, und überdeckt die beiden vordern Körbe mit einer starken Bohle, auf die drei Faschinen *F* Fig. 30 b. zu liegen kommen, welche den Holm sichern und sich an die Deckfaschinen schliessen. Hierauf wird der Erdanschutt bis an die Decke vollendet und mit dieser verbunden, wie es das Profil Fig. 30b. zeigt. Es sind demnach an der verbrochenen Ecke keine Holztheile sichtbar, und die Scharte liegt so, dass der Feind nicht direct hineintreffen kann; sie ist äusserlich 3′—$3^1/_2{}'$ hoch und 6′ weit.

Sollte die Ecke nicht durch Flankenfeuer bestrichen werden können, so muss man mit dem Geschützfeuer noch Infan-

teriefeuer verbinden, um die Ersteigung der Decke hier zu hindern. Man schneidet daher zwei Infanteriescharten in die Abstumpfung ein, welche hier, innerlich 3" in's Quadrat, durch Schränk- und Ständerwand geführt werden, siehe Fig. 30c, d.; durch den Erdanschutt werden hölzerne, pyramidalische Kasten gelegt, welche sich an die innere Schartenöffnung anschliessen, Fig. 30c. und 30d. im Grundriss und Profil, und so die Scharte durch den Erdanschutt bilden. Sie dienen zugleich als Rauchabzüge.

Hohltraversen.

§. 246.

Schanzen, deren innerer Raum zur Deckung gegen das Feuer nahe liegender Höhen oder gegen einen heftigen Artillerieangrift von mehrern Seiten von Traversen durchzogen ist, können selten oder nie Blockhäuser als Reduit erhalten; da der Raum zu beschränkt und die Bestreichung des Innern durch die Traversen gehemmt ist. Bedürfen sie aber dennoch wegen ihrer Wichtigkeit ein Reduit, so ist dieses nicht anders zu erlangen, als indem die Traversen, von Hohlbau ausgeführt, zur Vertheidigung eingerichtet werden und man einen Ausfallsraum mit ihnen verbindet.

Der Grundriss dieser Hohltraversen ist, sowohl der Dekkung, als der flankirenden Vertheidigung wegen, am zweckmässigsten in Kreuzform zu führen, wie es Taf. IV. Fig. 11., 12., 13. darstellen, nur ist hierbei der eingehende Winkel stets den Hauptangriffsrichtungen, also den nach der Angriffsseite liegenden ausgehenden Winkeln der Schanze zuzukehren, um den dort eindringenden Feind mit einem Kreuzfeuer zu empfangen. Der Ausfallsraum besteht in einem Pallisadenzwinger, der am gesichertsten und besten im Kreuzungspunkte der Traversen angelegt wird. Sein Flächeninhalt ist in Quadratfussen 4mal die Anzahl der zur Offensive bestimmten Mann; besser noch etwas grösser. Es erhellt, dass der Ausfallsraum ein Kreis oder Polygon sein muss; dass er so angeordnet wird, dass von ihm aus die Flügel der Kreuztraversen noch bestrichen werden können, und dass er gesicherte und breite Ausgänge zur Offensive erhalten muss. Taf. VII. Fig. 13. stellt die Anordnung der Kreuztraversen, so wie die des Pallisadenzwingers vor; — *e*, *e*...... sind die hinter die Traversenflügel *T*, *T*.... übergreifenden Pallisadenreihen, welche die gut gedeckten und bestrichenen Eingänge *t* bilden, die noch durch 6' breite Pallisadenpforten oder spanische Reiter geschlossen werden können;

a und *b* sind die Facen, welche die Traversen und deren Gräben bestreichen; *K* stellt die Kreisgestalt des Zwingers dar. Die Traversen dürfen nicht bis an die Brustwehr reichen, müssen vielmehr die Bankets und einen 6′ breiten Gang dahinter frei lassen, namentlich wenn Geschütz auf Bänke zu führen ist. Um dessen Transport zu erleichtern, werden die Traversen an ihrem vordern Ende *R* abgerundet, und die Bankets der Abrundung gegenüber, statt mit einem Anlauf, mit Stufen versehen, wodurch der Durchgang 9′ breit wird. Diese Abrundung erleichtert den Bau der Traversen, wie sogleich gezeigt werden soll, erlaubt mehr Vertheidiger zur Bestreichung der Umgänge anzustellen und diese Bestreichung besser nach allen Seiten zu richten. Nächst der Erzielung von Umgängen und der Freihaltung des Bankets hat der Abstand der Traversen von der Brustwehr noch den Vortheil, dass der Angreifer nicht von der Brustwehrkrone auf die Traversen unmittelbar gelangen und sie von oben zerstören kann.

Sollte das Innere des Ausfallsraums *A* nicht genügend gegen das Feuer von der Brustwehrkrone gedeckt sein, so vertieft man den innern Raum entweder hinreichend, oder zieht zwei Pallisadenreihen *p* und *q* rechtwinklig kreuzend als Traversen.

Zweckmässig ist es, in den der Hauptangriffsrichtung zugekehrten Theilen des Pallisadenzwingers Scharten für Geschütz vorzubereiten, um dieses, sobald es nicht mehr den Sturm hindern kann, mit in den Pallisadenzwinger zurückzuziehen, es so vor dem Vernageln zu schützen, und den Feind mit Kartätschen zu empfangen, was um so wirksamer sein wird, als er kein Geschütz dagegen aufstellen kann, wohl aber des eigenen Geschützes sich gegen das Reduit bedienen könnte.

§. 247.

Die Hohltraversen erhalten meist ein dach- oder zeltförmiges Profil und können aus einer vollständigen Zimmerung auf Schwellen ruhender Dachsparren bestehen, wie Taf. VII. Fig. 31. zeigt; allein diese Construction erfordert sehr geübte Zimmerleute und ein vollständiges Zimmerwerkzeug; es soll daher in Folgendem eine einfachere Construction beschrieben werden.

Taf. IV. Fig. 14. Nachdem der Umriss der Hohltraverse auf dem Boden bestimmt ist, wird ein oben 18′, unten 14′ breiter und $4\frac{1}{2}$′ tiefer Graben von der Länge der Traverse und an einem Ende, wie bei *R* Taf. VII. Fig. 13., abgerundet ausgehoben.

Ueber demselben wird nun eine Doppelreihe geneigter Balken, je zwei und zwei dicht an einander und 3—4′, je nach

ihrer Stärke, von einander entfernt, 3′ tief in die Erde gegraben und durch in die Erde gelegte Schwellen versichert. Die Balkenenden stehen noch 1′ über die Kreuzung hinaus und bilden eine Art Gabel. In diese und die drei andern Winkel der Kreuzung werden 8″ starke Rundhölzer eingelegt, die in der ganzen Länge der Traverse fortgehen, und diese 4 Hölzer fest mit Seilen zusammengerötelt. Sie erhalten die Sparren in ihrer Lage; man nennt dies auch ein einfaches Zwängwerk. Die Fig. zeigt das Profil und den Grundriss der Einrichtung. Die Balken, welche als Sparren dienen, kreuzen sich $7\frac{1}{2}$′ über dem Horizont, sind 15′ lang und am besten 10—12″ dick. Um die Abrundung zu schliessen, gräbt man Balken, 3′ von einander entfernt, schräg so ein, dass sie sich alle in der Gabelung des letzten Sparren kreuzen, wie Taf. VII. Fig. 13a. es im Grundriss und Fig. 13b. im Profil zeigt, und unterstützt sie durch eine Art Unterzug *h*, *h*, *h*, welcher auf starken fest eingegrabenen Ständern *s*, *s*, *s*, *s* ruht.

Die Scharten werden folgendermaassen gebildet: die Schartensohle liegt im Horizont. Vor jedem Sparren wird ein starker Pfahl, $4\frac{1}{2}$′ in der Mittelebene der Sparren gemessen, von diesen entfernt, 3′ tief in die Erde geschlagen, über welche er um die äussere Schartenhöhe 10—12″ hervorragt. Von dem Pfahlkopfe nach dem Sparren wird ein 10″ starkes Rahmenholz so geführt, dass es mit dem Ende, das auf den Sparren aufsitzt, noch 4″ senkrecht über dem Horizonte liegt. Dieses Holz wird fest auf den Pfahl und Sparren genagelt, auch in letztern etwas eingeschnitten. Ueber alle diese Rahmenhölzer wird nun 6″ starkes Rundholz dicht an einander gestreckt und auf die erstern festgenagelt; es bildet so die Decke der 3—4′ langen Schussspalten, die zwischen je zwei Sparren liegen. Die Taf. IV. Fig. 14. zeigt das Profil und den Grundriss der Einrichtung.

Von den Scharten aufwärts bis an die Gabelung werden nun die Sparren mit 2—3″ starken Bretern benagelt, die mit ihren Fugen dicht an einander stossen; schwächere Breter werden in zwei Lagen über einander gestreckt, so dass die zweite die Fugen der ersten deckt; dieselben sind horizontal und rechtwinklig zu der Sparrenrichtung. Zur Verschalung der Abrundung müssen die Breter nur von einem Sparren zum andern langen, und stossen auf deren Mitten zusammen, wie es Taf. VII. Fig. 13a. zeigt. Nahe dem Giebel würden die Bretstücke zu kurz werden und keine feste Auflage erhalten können; hier werden die convergirenden Sparren mit starken Ruthen umflochten, um die Erddecke zu tragen. Die Giebelseite der Traverse nach dem Ausfallsraum wird mit dicht an einander ge-

grabenen Baumstämmen geschlossen und mit einer Thüre *t*, *t*... versehen, kann aber auch offen gelassen werden. Taf. VII. Fig. 13.

Rund um die Traverse wird jetzt ein 5′ tiefer, 10′ breiter Spitzgraben ausgehoben, der sich mit dem Graben des Pallisadenzwingers verbindet. Die Erde dieses Grabens wird 3′ hoch über die Traverse geschüttet, bei starkem Artilleriefeuer 5′ hoch. — Damit sie auf dem Giebel nicht durchfällt, wird über diesen ein Bretdach von zwei zusammengenagelten Bretern gemacht, die an das in der Gabelung liegende Holz und die Sparrenköpfe genagelt werden.

Zum Abzug des Rauches werden, kurz unter der Gabelung, 2′ lange und 4—6″ breite Kasten von Bretern zwischen zwei Sparren, 10—12′ von einander entfernt, eingesetzt und die Breter der Decke nach deren Oeffnung durchschnitten. Taf. IV. Fig. 14. zeigt die Rauchabzüge im Profil und Grundriss.

§. 248.

Hohltraversen, deren Grundriss und Profil nach den vorigen §§. eingerichtet ist, dienen sowohl als Traversen, wie als Reduits. Ueber ihre Bestimmung als Traversen ist sowohl der §. 136., als später das Capitel über verticales Défilement nachzulesen. Hier können blos ihre Eigenschaften als Reduit betrachtet werden.

Die Vertheidigung des innern Raums ist durch das Kreuzfeuer der Traversen, verbunden mit dem Feuer des Ausfallsraums, sehr kräftig, und es giebt keinen unbestrichenen Raum oder todten Winkel. Der Angreifer wird, sobald er in das Innere der Schanze hinabzusteigen sucht, stets von einem überlegenen Feuer empfangen, und er kann niemals eine grössere Feuerfront entwickeln, als der Vertheidiger, mithin von seiner Ueberlegenheit keinen Gebrauch machen. Der Rückzug der Vertheidiger der Brustwehr in den Ausfallsraum ist vollständig gesichert, und durch ein umfassendes Feuer unterstützt, besonders wenn die Vertheidiger der Brustwehr der Ecke *E* z. B. Taf. VII. Fig. 13. sich nicht direct nach *ab*, sondern um die Flügel *R* herum zurückziehen, um das Feuer des eingehenden Winkels nicht zu maskiren.

Die Offensive gegen den an einer Stelle eingedrungenen Feind kann mit grossem Nachdruck sowohl gegen seine Front, als seine Flanken geführt werden, indem die Reserve z. B. von *ab* aus einen Front-, und die gesammelten Vertheidiger von *R*, *R* aus einen Flankenangriff machen, wie es in der Figur angegeben ist. Da die Traversen die Schanze in vier Theile theilen, können drei derselben möglicherweise die Vertheidigung

nach aussen fortsetzen, wenn der Angreifer nur in ein Viertel momentan eingedrungen wäre, und die Wahrscheinlichkeit, ihn aus diesem wieder zu vertreiben, ist gross. Sollte aber auch die Brustwehr endlich ganz geräumt werden müssen, so dürfte es dennoch dem Angreifer sehr schwer fallen, sich im Innern festzusetzen, und die Schanze ist mit Eroberung der Brustwehr durchaus noch nicht als genommen zu betrachten.

Endlich giebt der Pallisadenzwinger die Möglichkeit, Geschütze zweckmässig zur innern Vertheidigung mit zu verwenden.

Die Vertheidiger der Traversen sind vollkommen gegen jedes Feuer, so wie die Angriffe mit blanker Waffe gedeckt. Da die Scharten in dem Horizonte liegen und die Schartendecke auf die Brustwehrkrete allignirt ist, so kann der Angreifer nicht direct in dieselben treffen. Das Anzünden der Traversen ist verhindert, da keine Holztheile sichtbar sind, sondern die erstern sich nur wie ein dachförmiger Erdhaufen zeigen.

Die Mannschaft im Pallisadenzwinger kann ebenfalls, wie im §. 246. angegeben, vollständig gedeckt werden.

Die Construction der Hohltraversen ist einfach, und man bedarf zu ihrer Erbauung keine Zimmerleute und kein anderes Handwerkzeug als Säge und Axt. Sie verlangen zwar viel Stammholz, allein dasselbe bedarf gar keiner Bearbeitung, man kann es daher selbst mit der Rinde benutzen; auch braucht es nicht von ganz gleicher Stärke zu sein. Jedenfalls bedarf eine Hohltraverse nicht so viel Bauholz als ein Blockhaus von gleicher Länge und Breite.

Die Hohltraversen geben dem grössten Theil der Besatzung, wo nicht der ganzen, eine gesicherte Unterkunft gegen die Witterung, machen also besondere Räume dazu überflüssig. Da ihre Sohle 14' breit ist, so können in ihrer Breite zwei Mann mit den Füssen gegen einander gekehrt lagern, und rechnet man, da Gewehre und Tornister an den Seitenwänden unterzubringen sind, zwei laufende Fuss zur Lagerung für einen Mann, so ergiebt sich, dass auf zwei Fuss Länge der Traverse zwei Mann lagern, also für einen Mann ein laufender Fuss. Es können mithin in jeder Hohltraverse soviel Mann lagern, als die Länge der Traverse in Fussen beträgt.

Alles dies zusammengenommen lässt die Hohltraversen als ganz besonders praktisch zu Reduits für geschlossene Werke erscheinen. Sie sind recht eigentlich eine innere Befestigung, die den kräftigsten Widerstand im Innern des Werkes concentrirt und das Hauptgefecht dorthin verlegt, wo der Feind seine Uebermacht nicht benutzen kann. Sie sind daher in geschlossenen Werken, deren Défilement es erheischt, oder die einem umfassenden Artillerieangriff ausgesetzt sind, also bei allen

wichtigen geschlossenen Schanzen, den Blockhäusern vorzuziehen (§. 232.), welche ihren unbestreitbarsten Werth für halbgeschlossene Schanzen haben.

Der einzige Uebelstand, den die Hohltraversen haben könnten, wäre, dass der Pulverdampf nicht gehörig abzöge und, das Innere erfüllend, die Vertheidiger belästigte. Durch die erwähnten Dampfabzüge und eine offene Giebelseite wird aber auch dieser Nachtheil beseitigt.

Sind schwerere Wurfgeschosse als 8—10pfündige Granaten zu fürchten, dann müssten allerdings die Hohltraversen nach Taf. VII. Fig. 31. von Zimmerung erbaut werden. Deren Construction und Erbauung ist dann ebenso schwierig, wie die der Blockhäuser; auch können sie dann nicht unter den Horizont gesenkt werden, ohne sehr lange Bauhölzer zu verwenden, da, wie die Fig. zeigt, die Schwellen dann auf die Sohle des ausgehobenen Grabens gelegt werden müssen.

§. 249.

Bedeckte Geschützstände. Sobald das Geschütz in Schanzen vielleicht durch Artilleriestellungen auf nahe liegenden Höhen besonders gefährdet ist, oder sobald dessen Erhaltung bis auf den letzten Moment zur Bestreichung von Défiléen, Zugängen oder andern Schanzen nothwendig wird, oder der Raum nur die Aufstellung eines Geschützes gestattet, das bald von der feindlichen Artillerieübermacht demontirt sein würde, muss man die Geschütze durch Hohlbauten gegen feindliches Wurf- und Geschützfeuer, so wie deren Bedienung namentlich gegen Büchsen-, Spitzkugel- und Schrapnellfeuer sichern. Dergleichen Hohlbauten nennt man bedeckte Geschützstände. Sie sind hauptsächlich für durch Scharten feuernde Kanonen und Haubitzen anwendbar, doch können auch über Bank feuernde Geschütze durch sie gedeckt werden.

Die Geschützstände müssen 12′ breit, 16—18′ lang und mindestens 7′ hoch sein. — Sie bestehen, wie alle Hohlbauten, aus einer Blockdecke, deren Unterstützung und den Seitenwänden; die rückwärts verlängerte Directrice dient als Mittellinie und Constructionsbasis, sowohl bei geraden als schrägen Scharten, bei welchen letztern stets ein 12′ breiter Sporen (§. 75.) anzusetzen ist.

Für über Bank feuernde Geschütze muss der Geschützstand in jeder Richtung, in der das Geschütz feuern soll, 16′ Raum in der Directrice, nach rückwärts gemessen, bieten.

Bedeckte Geschützstände können wie die Blockhäuser eine zweifache Construction erhalten, die Decke wird nämlich

1. entweder von einer Ständerung getragen, oder

2. von den Umfassungswänden selbst. Der erste Fall ist bei bedeckten Geschützständen vorzuziehen, da sie mehr als Blockhäuser dem Artilleriefeuer exponirt sind. — Es ist daher bei ihnen auch Grundsatz, alle Holztheile so viel als möglich dem feindlichen Artilleriefeuer durch Erdbedeckungen zu entziehen.

In Bezug auf die Lage der Sohle giebt es horizontale, erhöhte und versenkte Geschützstände. Welcher von diesen dreien anzuwenden sei, ergiebt sich einmal daraus, ob die Geschütze durch gewöhnliche, durch tief ausgeschnittene Scharten oder über Bank feuern sollen; das andere Mal nach dem Grundsatze, dass die Deckbalken noch durch die innere Brustwehr- oder Bonnetkrete gedeckt liegen sollen. Die Lage der Geschützstandsohle ist mithin von der Brustwehrhöhe abhängig.

Jedes Geschütz bekommt seine eigene Ueberbauung, indem es wegen der Erschütterung beim Schiessen und wegen des feindlichen Feuers sowohl, als auch wegen der Ausbesserung nicht vortheilhaft erscheint die Geschützstände zu kuppeln, d. h. so an einander zu hängen, dass Schwellen oder Deckbalken beiden gemeinschaftlich sind oder durchgehen. Sollten aber mehrere bedeckte Geschütze neben einander stehen müssen, so construire man jeden selbstständig und scheide sie durch Holz- oder Erdtraversen, damit weder durch feindliche Geschosse, noch Explosionen oder andere Unfälle mehr als ein Geschütz leide.

§. 250.

Bedeckte Geschützstände von Ständerung. Horizontale oder versenkte Geschützstände von Ständerung sind folgendermaassen eingerichtet:

Man strecke zuerst auf den Horizont oder die Sohle der Versenkung drei Querschwellen von 6—8zölligem Holze, die 14′ lang sind, so rechtwinklig gegen die verlängerte Directrice, dass die erste Schwelle an den Fuss der innern Brustwehrböschung, die zweite 10′ im Lichten von ersterer, und die dritte von der zweiten 6—8′ im Lichten zu liegen kommt. In Taf. VI. Fig. 28. sind diese Schwellen in *A* im Profil, in *B* im Grundriss, und in *C* in der hintern Ansicht zu sehen. Die Oberflächen dieser Schwellen müssen genau in einer wagerechten Ebene liegen, und die Schwellen selbst sind so weit versenkt, dass sie nur 2—3″ über dem Erdboden vorstehen. Auf diese Querschwellen werden zwei Langschwellen, 24—25′ lang, 12′ im Lichten von einander entfernt nach Taf. VI. Fig. 9b. aufgekämmt. Sie reichen demnach 6—8′ über die hinterste und 1′ über die vorderste Schwelle, liegen dicht auf dem Erd-

boden auf oder mit demselben bündig, sobald die Querschwellen um 15—17″ versenkt sind, wie in der Fig. 28. *A*, *B*, *C*. In den sechs Kreuzungspunkten der Lang- und Querschwellen werden 6, 7′ hohe Säulen eingezapft; die beiden vordersten werden jede mittelst einer kurzen Strebe, die beiden mittelsten aber jede mittelst einer langen Strebe gegen die Langschwellen verstrebt, die vom obern Ende der Säule bis auf die Schwelle reicht; siehe die Figur. Dies geschieht gegen den Schub nach rückwärts, den auf das vorderste Ende des Standes treffende oder dort springende Kugeln oder Granaten ausüben würden. Auf die drei Säulen jeder Seite wird ein 12″ starker Holm aufgezapft, dessen vorderes Ende noch 2′ in die Brustwehr reicht, und dessen hinteres Ende mit einer bis an das Ende der Langschwellen reichenden Strebe verstrebt wird. Diese beiden parallelen Rahmenwände werden nun durch rechtwinklig über je zwei Säulen aufgelegte, 3″ tief eingekämmte, 12zöllige Binder zusammengezogen, wie Fig. 28. *A* im Profil und 28 *C* in der hintern Ansicht zeigt; sie stehen auf jeder Seite 1′ über die Holme hinaus. Vor dem ersten Binder und zwischen die zwei andern werden die 12zölligen Deckbalken von frischem, elastischen Holze dicht an einander gerückt flach auf die Holme aufgelegt; auf die erstern kommt eine Lage Faschinen, jedoch nicht kreuzend, sondern in derselben Richtung wie die Deckbalken, damit ihre Stirn nicht von feindlichen Kugeln getroffen, und so die Faschinen aus einander gesprengt oder nach rückwärts hinausgetrieben werden können. —

Ist der Geschützstand soweit beendet, so werden die Oeffnungen zwischen den ersten und zweiten Säulen geblendet; d. h. man gräbt 12″ starke Balken dicht neben einander, schräg so ein, dass sie sich mit dem einen abgestumpften Ende an den Holm lehnen, während das andere auf eine schräg in die Erde gegrabene Bohle, 1—1$^1/_2$′ unter dem Horizonte, sich stützt. In Fig. 28A. sieht man die innere, in Fig. 28B. die obere, und in Fig. 28C. die hintere Ansicht der Blendbalken, deren erster vor der ersten, deren letzter vor der zweiten Säule steht. Der noch freibleibende Raum zwischen der zweiten und dritten Säule und dieser und der letzten Strebe wird vom Horizont bis zur Decke mit starken Bohlen verschalt; dasselbe geschieht mit dem Dreieck zwischen dem letzten Blendbalken und der zweiten Säule. Es bleibt demnach nur noch die Rückseite des Geschützstandes offen, welche später, nach Einfahren des Geschützes, ebenfalls mit schrägen Balken gegen die herumgeschleuderten Stücke zerspringender Hohlgeschosse geblendet werden kann, in welchem Falle der Eingang in den Geschützstand von der Seite durch das Dreieck

zwischen der letzten Säule und der Strebe erfolgt, welches ohne Bretverkleidung zu lassen ist.

In Ermangelung von Blendbalken wendet man zum Schluss der Seitenwände auch Schanzkörbe oder Bretverschalung an; doch sind die Blendbalken stets vorzuziehen; sie geben nämlich starke Streben gegen den Seitenschub ab, und lassen einen freien Raum zur Aufstellung von Schusskasten mit Munition während des Feuerns; auch kann die Bedienungsmannschaft auf demselben lagern. —

Die Balkenblendung wird, incl. der beiden Säulenstärken, einen 12′ langen Raum im Geschützstand decken, wodurch das Geschütz, wenn es zum Feuern in die Scharte reicht, hinlänglich gesichert ist; desshalb setzt man die Blendung nicht weiter fort, und stellt die zwei ersten Säulen 10′ im Lichten aus einander.

Ehe zum Aufschütten der Erde geschritten wird, muss noch die Scharte bedeckt werden. Deren innere Oeffnung muss so klein als möglich sein, daher sie $1\frac{1}{2}$—2′ breit und nur 2′ hoch gemacht wird. Dies geschieht, wie folgt:

„Beide Schartenbacken werden mit 2′ weiten und 3′ hohen Schanzkörben bekleidet, die jedoch so gesetzt werden, dass ihre Oberfläche in eine wagerechte Ebene fällt, die 2′ über der Schartensohle der innern Schartenöffnung liegt; die Körbe müssen daher etwas (der erste um 1 Fuss) versenkt werden, wie es Fig. 28. *A* zeigt. Die innere Brustwehrböschung wird senkrecht mit Faschinen verkleidet, die wohl befestigt sind und sich an die ersten zwei Säulen lehnen. Nachdem der Brustwehrkasten oder Merlon bis 1′ unter die obere Kante der Schanzkörbe aufgeschüttet ist, streckt man, von den ersten zwei Säulen aus, zwei Schwellen parallel mit den Schartenbacken auf die horizontal ausgeglichene Oberfläche der Brustwehr so, dass ihre Oberflächen mit den Schanzkörben bündig liegen und ihre vordern Enden 6′, rechtwinklig von der Stirn des Geschützstandes abstehen. In Fig. 28. *B* sind diese Schwellen punktirt. Ueber dieselben und auf den Schanzkörben aufliegend werden, rechtwinklig zur Directrice, 12″ starke Deckhölzer dicht an einander bis an die ersten Säulen gestreckt, mit einer gleichliegenden Faschinenlage überlegt, und vor diese 6′ breite Decke der Scharte eine bis zwei Faschinen auf den Schanzkörben befestigt; Fig. 28. *A* zeigt das Profil, 28. *B* den Grundriss der Decke; in Fig. 28. *C* sieht man 2′ über der Schartensohle die hintere Ansicht der Deckbalken und Unterlagschwellen.

Der ganze Geschützstand wird jetzt mit Erde so überschüttet, dass die Decke 3′ stark wird und 5—6′ Erde über

die Blendbalken zu liegen kommt, die mit der Decke in Verbindung steht; Fig. 28. *C.* Die Decke mit ihrer vordern Böschung ruht auf der Decke der Scharte, neben derselben reicht sie flach bis an die äussere Brustwehrkrete. Fig. 28. *A* zeigt dies im Profil. Die vordere Böschung der Decke kann bei schlechtem Boden faschinirt werden. Ein Abwässerungsgraben umgiebt den Geschützstand.

Die Bretverschalung bleibt frei oder erhält einen leichten Erdanschutt.

Dem Feinde ist demnach nur das vorderste Deckholz, soweit es über die Scharte reicht, vom Holzwerk sichtbar. Die Decke der Scharte steht ausser aller Verbindung mit dem Geschützstand, um bei ihrer möglichen Zerstörung leicht ausgebessert oder erneut werden zu können.

Endlich muss der Geschützstand eine Bettung erhalten. Vier Bettungsrippen werden dazu auf die Querschwellen so aufgelegt, dass die beiden äussern an die Langschwellen anstossen, die beiden mittlen unter die Gleisbreite zu liegen kommen. Ueber diese Rippen werden nun Breter genagelt, und die Bettung ist fertig. Die Figuren zeigen dieselben in den verschiedenen Ansichten.

Statt der Ständerung kann man auch starke, 7' hohe Rüst- oder Mauerböcke benutzen, welche mit ihren Holmen parallel der Directrice gesetzt werden. Zur grössern Haltbarkeit giebt man ihnen in der Mitte des Holmes einen untergesetzten, eingegrabenen Ständer, und verbindet je zwei Beine mit Langhölzern und schräg aufgenagelten, diagonal sich kreuzenden Bretern, sogenannten Schwertern. Damit die 4 Bockbeine sich nicht ungleich eindrücken, legt man unter dieselben Breter. — Die übrige Construction ist wie gewöhnlich."

§. 251.

Bedeckte Geschützstände von Schanzkorbwänden. Sollten das Holz zur Ständerung oder Mauerböcke fehlen, so kann man die Blockdecke auch auf zwei, von Schanzkörben unterstützte Holme legen. — 7' hohe und 4' weite, stark geflochtene Schanzkörbe setzt man 6' auf jeder Seite von der Directrice entfernt und mit ihr parallel dicht an einander, so dass sie 2 parallele, 12' im Lichten entfernte, 20—24' lange Wände bilden; bei beschränktem Raume genügen 16'. Sollten dergleichen hohe Körbe nicht vorhanden oder anzufertigen sein, so stellt man statt derselben 3 Reihen 4' hohe, 3' weite gewöhnliche Schanzkörbe zur Bildung einer Wand dicht neben einander, stellt darauf 2 Reihen 3' hohe und 2' weite, und erlangt so

die Höhe von 7'. Jeder Korb wird mit Erde vollgestampft, und in seine Mitte ein starker Pfahl fest eingeschlagen. Auf die horizontale Oberfläche der Körbe kommt ein 12zölliger Holm und auf diesen die Deckbalken und Faschinen wie gewöhnlich zu liegen. Taf. VI. Fig. 29. zeigt das Profil der Construction nach der Directrice genommen.

Die innere Brustwehrböschung wird in der Breite des Geschützstandes am besten mit Körben verkleidet, wie es die Fig. zeigt.

Die Verkleidung und Bedeckung der Scharte geschieht ganz, wie im vorigen §. beschrieben. Für das Geschütz wird eine gewöhnliche, horizontale oder geneigte Bettung erbaut.

Endlich wird der ganze Geschützstand so mit Erde bedeckt, dass die Decke 3' stark wird, und sich vor den Schanzkörben überall 5 — 8' Erde befindet, die von den Seitenbegrenzungen der Deckenoberfläche in einer Böschung nach dem Horizonte geht, und von der Stirn der Decke bis an die äussere Brustwehrkrete, über der Scharte aber nur bis an das vordere Deckholz reicht.

Die Construction eines solchen Geschützstandes ist leicht; die Erbauung schnell auch von ungeübten Leuten vorzunehmen. Dergleichen Stände eignen sich vortrefflich für Flankengeschütze, welche den Graben vor den Facen und diese selbst bestreichen sollen, auch für leichtere Feldanlagen; sie sind auch zweckmässig auf Redoutenseiten, die einem Défilée gegenüberliegen, und ebenso leicht horizontal als gesenkt zu erbauen. Letzteres wird häufig bei der Grabenbestreichung von Flanken stattfinden.

§. 252.

Bedeckungen über Bank feuernder Geschütze. Ueber Bank feuernde Geschütze sind bekanntlich mehr dem feindlichen Feuer exponirt, als durch Scharten feuernde. Ist daher an ihrer Erhaltung viel gelegen, indem man vom ausgehenden Winkel aus einer vielseitigen Wirkung in die Ferne fähig sein oder tiefer gelegene Punkte beschiessen will, die von dem auf dem Horizonte stehenden Geschütze nicht zu treffen wären, so müssen diese Geschütze überbaut werden; das Gleiche kann auch mit über Bank feuernden Geschützen auf der Mitte der Seiten, oder mit solchen geschehen, die zwar auf Bänken stehen, aber durch hoch liegende Scharten feuern. §. 74.

Die bedeckten Geschützstände für letztere weichen von den horizontalen nicht ab, nur ist die Bankoberfläche der Bauhorizont.

Geschütze, die in ausspringenden Winkeln über Bank feuern, werden am leichtesten, wie folgt, überbaut:

Man construire eine gewöhnliche bonnetirte Geschützbank mit Flügeltraversen und 3 Bankscharten, welche aber hier zur grössern Festigkeit der Bonnets 2′ äussere Höhe erhalten. Die Flügeltraversen verkleide man auf der innern Seite mit 2 über einander gesetzten Reihen Schanzkörbe, wie es Taf VI. Fig. 30. im Grundriss und Fig. 30a. im Profil zeigt. Ebenso verkleide man die innere Brustwehrböschung in der Breite der Geschützbank mit Körben und jede Bankscharte, als gebrochene, wie gewöhnlich; siehe die Figuren.

Auf die Schanzkörbe der Flügeltraversen lege man einen Holm, der vom Ende der Traverse bis an die Flügelscharte auf jeder Seite reicht, Fig. 30. im Grundriss und Fig. 30a. bis *s*; über die beiden Holme werden wie gewöhnlich Deckbalken und Faschinen, hier rechtwinklig zur Capitale, gestreckt und eine 3′ starke Erddecke aufgeschüttet, deren Seitenböschungen mit den Seitenböschungen der Traverse in eine schiefe Ebene fallen. Die Böschung der Stirn reicht natürlich nur bis auf den vordersten Deckbalken; es entsteht mithin zwischen der Decke und der Bonnetkrete ein freier Raum *s* Fig. 30a., welcher den Rauchabzug begünstigt. Bei dieser Einrichtung, welche nöthig ist, um das freie Ueberbankfeuern des Geschützes und dessen schnelle und leichte Bedienung nicht zu hindern, würde der vordere Deckbalken dem feindlichen Feuer blossgestellt sein. Um ihn zu decken, lege man 2—3 Faschinen, wie es die Figuren zeigen, auf die Schanzkörbe der Brustwehrverkleidung, also auch über die Scharten reichend, auf, und schütte zwischen die Scharten auf die Krone der Bonnets noch einen glacisförmigen Erdanwurf von der äussern Brustwehrkrete bis zur obersten Faschinenkante. Fig. 30a. zeigt dies im Profil.

So wird der vorderste Deckbalken gesichert, die Oeffnung *s* noch gegen das Einfallen von Granaten verwahrt, und die Scharten werden oben bedeckt, wodurch eine bessere Sicherung der Bedienungsmannschaft, namentlich des Zielers, gegen Gewehrfeuer erreicht wird.

Die Faschinen, wenn durch das feindliche Artilleriefeuer zerstört, sind leicht zu erneuen.

Es ist nicht zu leugnen, dass ein so construirter Geschützstand nicht die vollkommene Deckung bietet, wie ein dergleichen horizontaler oder versenkter, weil die Deckhölzer von der feindlichen Artillerie durch die Scharten von unten getroffen werden können; allein er gewährt eine hinlängliche Sicherheit, da die feindliche Artillerie ihm nur von vorn, nicht aber von den durch Traversen verwahrten Seiten schaden kann und die

Scharten kein grosses Zielfeld in der Ferne darbieten, überhaupt aber nur die Kugel die Deckbalken von unten trifft, die parallel über die Schartensohle hingeht; die Wahrscheinlichkeit des Treffens ist mithin sehr gering; gegen das gefährliche Wurf- und Schrapnellfeuer sichert er vollständig Geschütz und Bedienung. Der freie Gebrauch des Geschützes nach mehrern Seiten ist bei diesen Geschützständen so unbeschränkt, wie beim gewöhnlichen Ueberbankfeuern; es zeigt sich daher hier die Wahrheit des Satzes, dass vollständige Deckung und freie, vielseitige Wirkung auf den Feind unvereinbar sind, und dass man stets von dem Einen verliert, was man an dem Andern gewinnt. Die momentan nicht benutzten Scharten sind zu blenden.

Die Erbauung eines derartigen Geschützstandes ist nicht schwieriger, als die einer gewöhnlichen Bankbatterie, also auch von ungeübten Leuten zu vollziehen. Für leichtere Feldanlagen eignet sich daher der beschriebene Bau vorzüglich.

§. 253.

Mit den bedeckten Geschützständen sind die activen Verstärkungsmittel im Innern der Schanzen beschlossen, so wie keine activen Hohlbauten mehr zu erwähnen sind. Es bleiben nur noch die Hohlbauten zu betrachten übrig, die, nicht zur directen Vertheidigung eingerichtet, den Zweck haben:

1. bedeckte Räume zur Erhaltung der Activkraft, oder
2. zu deren gesicherter Verwendung oder Zurückziehung in oder aus einer niedern Grabenvertheidigung oder im Innern zu bilden.

Die ersten begreift man unter dem Namen Blendungen oder Blindagen, die zweiten bestehen in bedeckten Communicationen unter der Brustwehr oder durch Traversen, und werden Poternen genannt.

§. 254.

Blendungen. Gedeckte Räume, deren Zweck gesicherte Unterkunft der Besatzung gegen Wurffeuer, also während des feindlichen Artillerieangriffs allein ist, werden am schnellsten und zweckmässigsten aus schräg gegen eine Erdwand, Traverse etc. gelehnten eingegrabenen Balken, die dicht an einander gerückt und mit Erde bedeckt sind, hergestellt. Sie weichen in nichts von den Pulvermagazinen als Blendung an dem Rücken einer Traverse, wie sie in Taf. II. Fig. 31. im Profil dargestellt sind, ab; es ist darüber §. 81. nachzulesen; nur erhalten diese Blendungen grössere Längen und zwar auf jeden zu deckenden Mann $1\frac{1}{2}$ laufende Fuss. Sie dienen als Wohnungen für die Besatzung bei längerer Dauer der Besetzung der Schanze. Die

arwähnten Blendungen können zu beiden Seiten einer Traverse engebracht werden, die dann höchstens 5′ stark zu sein braucht, doch steil mit Faschinen oder Schanzkörben bekleidet sein muss; die Blendungen bilden dann ihre Böschungen.

Auch tief versenkte Hohltraversen, die nach §. 247. erbaut, aber nicht zur Vertheidigung eingerichtet werden, erfüllen den Zweck einer gegen Wurfgeschosse gesicherten Unterkunft der Besatzung. Sie werden nur 9′ in der Sohle und 15′ oben breit, sind 5—6′ versenkt, und das Dach erhebt sich, ohne Erdbedeckung, nur 5′ über dem Horizonte. Die Giebelseiten bleiben offen und sind nur durch geneigte Balken geblendet.

§. 255.

Poternen. Ein bedeckter Gang, welcher unter einer Brustwehr hinweg nach einer niedern Grabenvertheidigung geht, oder den gedeckten Durchgang durch eine Traverse bildet, heisst Poterne. Sollen Geschütze durch dieselben gebracht werden, so müssen sie 8′ breit und 7′ hoch sein, für Infanterie genügt 3—4′ Breite und 5—6′ Höhe. —

Sobald die Sohle in einer Rampe fällt, erhält sie Stufen, sobald die Neigung die fünffache Höhe zur Anlage übersteigt. Die Stufen sind 12″ breit und 5—10″ hoch zu machen; mit Bretern oder Faschinen in der Höhe zu verkleiden, und werden in den gewachsenen Boden eingeschnitten.

Sind Poternen mit ihrer Sohle zwar horizontal, doch unter den Horizont versenkt, wie z. B. die, durch die Traverse gehenden in Taf. IV. Fig. 12a., so führen Rampen oder Stufen vom Horizont hinab auf die Sohle und am jenseitigen Ende derselben wieder hinaus, wie es in Fig. 12. im Grundriss angedeutet ist.

Der Bau der Poternen kann entweder bei schon fertigen Werken nöthig werden, oder er wird mit dem Bau der Schanze gleichzeitig vorgenommen. Im ersten Falle muss die Poterne nach Art einer Minengalerie von Mineurs hergestellt werden. Es ist dies ein langwieriger und mühsamer Bau, der zu vermeiden ist; seine Ausführung gehört in's Mineurfach. Im zweiten Falle wird die Poterne als vertiefter Gang mit dem Werke gleichzeitig ausgehoben und in dem Erdwalle ausgespart, dann mit Holz ausgesetzt oder die Seitenwände sonst gut verkleidet, die Decke aufgelegt und dann der Erdwall darüber vollends aufgeschüttet; man nennt einen solchen Bau, im Gegensatz zu dem unterirdischen: einen Bau zu Tage. Selbst bei schon fertigen Werken ist dieser bei nicht zu tiefer Lage der Sohle dem unterirdischen vorzuziehen.

§. 256.

Poternenbau zu Tage. Ist das Werk schon fertig, so wird in den Erdwall ein Einschnitt mit möglichst steilen Seitenwänden gemacht, der entweder bis auf den Horizont geht, oder sich unter demselben mit wagerechter oder geneigter Sohle fortsetzt, je nachdem die Poterne horizontal oder fallend ist. Die Sohle des Einschnittgrabens ist einige Fuss breiter als die der Poterne zu halten; ihre Richtung und Lage muss jedoch genau die sein, welche die Poterne erhalten soll.

Bei gleichzeitiger Erbauung des Werkes und der Poterne wird der Raum für dieselbe bei Aufschüttung des Erdwalls ausgespart und der nöthige Einschnitt sogleich in den Horizont gemacht, wie es schon §. 223. bei der Rückencaponnière beschrieben wurde und in Taf. VI. Fig. 34a. und b. zu sehen ist. In beiden Fällen wird die Erde seitwärts aufgeschüttet.

Die Poterne wird nunmehr einem offenen Verbindungsgang mit oder ohne Stufen gleichen, durch welchen man an den beabsichtigten Ort gelangen kann; es handelt sich jetzt nur darum, die Seitenwände des bedeckten Ganges herzustellen. Dies kann auf verschiedene Arten geschehen: nämlich entweder durch Zimmerung, durch Pallisaden, durch Schanzkörbe und durch blosse Verkleidung der Erdböschungen, je nach der Breite der Poterne, dem vorhandenen Material und der Arbeitszeit.

§. 257.

Zimmerung muss zu Poternen stets verwandt werden, sobald sie 8′ breit sind. Diese Zimmerung besteht dann aus dicht an einander gerückten viereckigen Rahmen von 10—12zölligem Holz, 8′ im Lichten weit und 7′ im Lichten hoch. — Jeder Rahmen besteht aus einer Schwelle *s*, zwei Säulen *t*, *t*, welche auf die Schwelle aufgezapft, oder, wie es die Taf. VII. Fig. 32. zeigt, mit ihr verbunden sind, und einer Kappe *k*, auf gleiche Weise mit den Säulen verbunden. Die Schwellen werden versenkt, und wenn die Sohle der Poterne fällt, jede folgende um so viel Zoll tiefer gelegt, dass die vordere Kante *n* Taf. VII. Fig. 33. in die Richtung des Falls zu liegen kommt. Es entstehen so Stufen von der Schwellenbreite, die man mit Erde ausgleicht oder stehen lässt; auch kann eine dergleichen Stufe von zwei Schwellen gebildet werden, wie es die Figur zeigt. Der erste und letzte Rahmen wird verstrebt, und die zwischenliegenden durch angenagelte Latten *l*, *l*, zusammengehangen. Auf die Kappen kommen Faschinen in der Querrich-

tung zu liegen, und endlich wird der gedeckte Gang mit Erde ringsum beschüttet und die Brustwehr darüber aufgeführt.

3—4' weite, fallende oder horizontale Poternen sind einfacher herzustellen, indem man Taf. VI. Fig. 24. die, den oben beschriebenen gleichen, doch nur 3—4' weiten und 5—6' hohen Rahmen, 3—5' aus einander rückt; ihre Seitenwände und Decke mit Bretern dicht benagelt, nöthigenfalls, bei schwachen Bretern, noch Rundhölzer dicht an einander nach der Längenrichtung der Poterne auf die Decke legt, oder statt ihrer starke Knüppelfaschinen verwendet, und bei fallenden Poternen die Rahmen noch unter sich verstrebt.

Am einfachsten sind die Poternen wohl von dicht an einander gerückten Pallisaden nach §. 223. zu erbauen, hinter die man noch Breter oder Faschinen an den Seitenwänden einschieben kann, um das Durchfallen der Erde zu hindern; ebenso würde eine Bret- oder Faschinendecke über den Deckpallisaden nöthig werden. Taf. VI. Fig. 25a., Fig. 34a. und b, zeigen das Längenprofil, den Grundriss und das Querprofil einer so erbauten Poterne.

§. 258.

Ist Zimmerung nicht anwendbar, so werden auf die Sohle der Poterne, wenn sie horizontal ist, Taf. IV. Fig. 12a., 6' im Lichten von einander entfernt, auf jeder Seite zwei Faschinen dicht an einander so gestreckt, dass sie in der Längenrichtung der Poterne liegen. Auf sie werden 2' weite und 3' hohe Schanzkörbe dicht an einander gestellt, um die Seitenwände zu bilden, mit Erde gefüllt und durch eingeschlagene Pfähle festgehalten. Sie werden mit zwei Faschinen gekrönt, über welche rechtwinklig die Deckhölzer, und auf diese Faschinen zu liegen kommen. Die Poternensohle ist 4' versenkt, die ganze Poterne 5' hoch; sie kann auf 6—7' Höhe gebracht werden, wenn man höhere Schanzkörbe nimmt. Es kann noch Geschütz durch diese Poternen gehen, wenn sie nicht zu lang sind. Sie eignen sich am besten zu bedeckten Communicationen durch Traversen.

Fällt die Sohle der Poterne, so ist obige Construction nicht anwendbar; man muss dann 3' weite und 6' hohe Schanzkörbe fertigen lassen, und die Sohle der Poterne in 3' breiten Absätzen *a*, *a*,.... Taf. VII. Fig. 34. so führen, dass deren vordere Kanten in der Neigungslinie der Sohle liegen. Auf jeden Absatz kommt ein Schanzkorb zu stehen, *s*, *s*...., der mit Erde gefüllt und wohl befestigt und mit dem anstossenden Erdkörper verbunden wird. Ein 3' langes Rahmenholz *r* wird auf die Oberfläche jedes Schanzkorbes aufgelegt, so dass die Oberflächen der Rahmenhölzer zweier gegenüberstehender Schanz-

körbe in einer wagerechten Ebene liegen. Taf. VII. Fig. 34a. Rechtwinklig über die Rahmenhölzer kommen die Deckhölzer, die aus 4—6″ starkem Rundholz bestehen können, zu liegen, *d*, *d*.... in den Figuren; ihre Zwischenräume werden am besten durch Faschinenstücken ausgeglichen, die in gleicher Richtung mit den Deckhölzern liegen; *f*, *f*...... Die Sohle der Poterne wird nun mit Erde ausgeglichen, dass sie eine gleichmässige Rampe bildet, oder die vordere Fläche der Stufen verkleidet; *v*, *v*. Taf. VII. Fig. 34. und 34a.

§. 259.

Sollten keine Schanzkörbe vorhanden sein, so hebt man den Poternengraben *abcd* Taf. VII. Fig. 35. mit so steilen Seitenwänden, als es die Erdart gestattet, aus; die Sohlenbreite macht man 3′; hierauf streckt man 6′ über der Sohle und 2′ von den Böschungsrändern entfernt zwei Langschwellen *s*, *s* in der ganzen Länge der Poterne, wenn diese horizontal ist, und rechtwinklig über die Langschwellen die Deckhölzer *d*, dicht an einander gerückt. Dieselben werden kreuzend mit Bretern überdeckt, die also in der Längenrichtung der Poterne liegen, und auf welche nun die Erddecke aufgeschüttet wird.

Für fallende Poternen muss diese Construction eine Modification erleiden, weil sonst die Deckhölzer sowohl, als die auf ihnen liegende Erde, namentlich bei Regenwetter, leicht herabrutschen könnten. Man führe die Sohle in 1′ hohen Stufen, die je nach der Neigung derselben ihre Breite erhalten; bei der Neigung 1: 5, welche für diesen Fall als grösste gelten kann, würden die Stufen demnach 5′ breit werden. 6′ über jeder Stufe und mit ihrer Oberfläche parallel mache man die 2′ breiten, 5′ langen horizontalen Einschnitte *rt* Fig. 35a. im Quer- und *no* Fig. 35b. im Längenprofil dargestellt. Sie bilden demnach ebenfalls 1′ hohe Stufen oder Terrassen in den Böschungen. Auf jede derselben strecke man ein 5′ langes Rahmenholz *s*, *s*... Taf. VII. Fig. 35a. und 35b., welches demnach horizontal liegt, und die Deckbalken *d* trägt. Ueber diese kommen am besten Faschinenstücke *f*, *f*... in derselben Richtung wie die Deckbalken, doch deren Fugen deckend; endlich kommt die Erddecke darauf, die nun überall eine horizontale Auflage hat und nicht mehr rutschen kann.

Wäre der Boden leicht und ohne festen Zusammenhang, so müssen die Seitenwände der Poterne verkleidet werden; Kopfrasen eignet sich dazu am besten. (Siehe den technischen Theil: Verkleidungsarbeiten.)

Die Stufen der Sohle werden an ihrer vordern Höhe entweder verkleidet, wozu Breter, Faschinenstücke oder Rasen

dienen, siehe die Figur 35 b.; oder man braucht dieselben auch beim Ausheben des Grabens gar nicht abzustechen, sondern führt die Sohle als Rampe, wie die Linie *p q* zeigt.

§ 260.

Bei allen fallenden Poternen, die durch Brustwehren führen, findet der Eingang durch eine Rampe oder Treppe aus dem Innern der Schanze statt, die unbedeckt in die Erde eingeschnitten ist, wie bei *i* Taf. VI. Fig. 25 a. und bei *A* Fig. 24., so wie *R* in der Taf. VII. Fig. 35 b. Die Länge dieser Rampe oder Treppe hängt von dem Fall der Sohle der Poterne ab; sie ist um so grösser, je flächer die Poterne geht, und umgekehrt. Man findet leicht, wo die Poterne angehen muss, wenn man 5—6′ oder 7′ über ihrer Sohle sich eine Parallele zu derselben gezogen denkt, und von dem Punkte, in welchem dieselbe die innere Brustwehrböschung oder die Bankets des Brustwehrprofils schneidet, einen Perpendickel fällt. Dessen Durchschnittspunkt mit der Sohle bestimmt den Ort auf derselben, wo die erste Schwelle, der erste Schanzkorb oder die erste Pallisade hinkommt. Die über diesem Punkt nach dem Horizonte verlängerte Sohle der Poterne bestimmt die einzuschneidende Rampe, die, wenn sie zu lang würde, in eine Treppe mit 12″ breiten und 10″ hohen Stufen zu verwandeln ist, wie es Taf. VII. Fig. 34. zeigt.

Es bestimmt sich auch durch die angegebene Construction, ob die Bankets auf der Poternendecke liegen, wie in Taf. VI. Fig. 25 a., oder nicht, wie in Taf. VI. Fig. 24. Die Seitenwände der Rampe oder Treppe sind am besten mit Bretern steil zu verkleiden, und Balken zur Blendung des innern Poterneneingangs bereit zu halten.

Der Ausgang der Poterne im Graben muss gut gedeckt liegen, wo möglich mit einer starken, nach innen sich öffnenden Thüre mit Schiesslöchern verschlossen sein und leicht barricadirt werden können, wozu Balkenholz in der Nähe liegen muss, damit der Feind nicht durch die Poterne dringe, wenn er die niedere Grabenvertheidigung zerstört hätte. — Auch kann man hinter dem innern Eingange Falze durch aufgestellte Säulen anbringen, in welche man die Blendbalken zum Verschluss der innern Oeffnung, wenn es nöthig wird, einschiebt. Die Taf. VII. Fig. 33. stellt eine solche Verrammelung bei *V* vor.

§. 261.

Zum Schlusse des Hohlbaues seien folgende Betrachtungen noch gestattet:

Jeder Hohlbau isolirt einen Theil der Gesammtbesatzung,

und zwar den, der zur selbstständigen Besatzung des bedeckten Raumes bestimmt ist. Diese Mannschaft muss einen besondern Commandanten erhalten, der unabhängig die Vertheidigung des Hohlraumes leitet, und während des Gefechtes nicht immer oder nicht rechtzeitig die Befehle des Obercommandanten erhalten kann. — Die Besatzung eines Hohlraumes ist mithin stets mehr oder weniger aus der Hand des Oberbefehlshabers gegeben, besonders da derselbe nicht im Stande ist, gleichzeitig die Vertheidiger der Schanze und der Hohlbauten zu übersehen und die Vertheidigung unmittelbar zu leiten.

Je grösser daher die Anzahl der Hohlbauten in einer Schanze ist, je kleiner der innere Raum der erstern, um so mehr wird die Besatzung zersplittert, um so weniger werden die einzelnen Theile zur Vertheidigung in einander greifen, da wiederum der Commandant eines Hohlraumes schwer den Stand des ganzen Gefechts übersehen kann. Ganz besonders gilt dies von den niedern Grabenvertheidigungen.

Es bleibt daher Hauptgrundsatz: sich nur auf die absolut nöthige Anzahl von Hohlräumen zur Vertheidigung zu beschränken, und jeden so gross als möglich zu machen. Daher sind doppelte Caponnièren auf den Capitalen denen auf der Mitte der Seiten vorzuziehen, wenn gleich ihre Vertheidigung vielleicht nicht ganz so stark wäre.

Bei gesicherten Communicationen sind aus gleichem Grunde Reverscaponnièren die besten, und auch den halben Caponnièren am Ende des Grabens vorzuziehen.

Gesicherte Communicationen nach den niedern Grabenvertheidigungen sind wegen der Sicherheit derer Besatzungen an sich nothwendig, sie werden es aber noch mehr zur gesicherten Verbreitung der Befehle.

Blockhäuser sind besonders vortheilhaft für halbgeschlossene Werke, und bei diesen wo möglich stets über die Kehle hinaus zu schieben, um diese, so wie den Pallisadenzwinger kräftig zu vertheidigen; hierbei ist die Zusammensetzung mehrerer kleiner Blockhäuser zu einem kreuz- oder halbkreuzförmigen Reduit vortheilhaft, da dies keine Zersplitterung der Besatzung herbeiführt, indem die einzelnen Theile ein selbstständiges Ganze mit gleichzeitiger Vertheidigung ausmachen und nahe genug bei einander liegen, um eine gemeinsame Leitung zu gestatten und die Uebersicht nicht zu gefährden.

In geschlossenen Werken, die einem umfassenden Artillerieangriff ausgesetzt sind, sind nach §. 248. die Hohltraversen den Blockhäusern meist vorzuziehen, da die Erbauung der letztern in den Dimensionen, welche die Hohltraversen ohne Unbequemlichkeit erhalten können, schwierig und zeit-

raubend ist und bedeutend lange Hölzer beansprucht; auch die Blockhäuser nicht so zweckmässig zu Traversen dienen. Das verticale Défilement wird hier meist entscheiden. Sobald es nämlich Traversen nöthig macht und die Schanze eines Reduits bedarf, wird man Hohltraversen erbauen; sobald aber das Werk selbst auf beherrschenden Höhen liegt, wo ihm auch die feindliche Artillerie wenig anhaben kann, wird ein einfaches oblonges Blockhaus, höchstens zwei, in einem eingehenden Winkel zusammengestellte kleinere, genügen.

Der Pallisadenzwinger oder Ausfallsraum ist ein nothwendiger Bestandtheil jedes Reduits. Derselbe darf dessen selbstständige Vertheidigung nicht nur nicht hindern, sondern muss sie wo möglich durch sein flankirendes Feuer erhöhen und, wie erwähnt, die sich zurückziehende Besatzung des Erdwerkes aufnehmen können, und deren Ausfälle gegen den Angreifer im Innern des Werkes begünstigen.

Bedeckte Geschützstände sind stets zweckmässig, namentlich für Geschütze auf Flanken, sie erhöhen die Vertheidigungsfähigkeit des Werkes bedeutend, und lassen keine Kraftzersplitterung befürchten.

Blendungen zur gedeckten Lagerung und Unterkunft der Besatzung während des Artillerieangriffs sind äusserst zweckmässig, sobald sie den innern Raum nicht zu sehr beschränken; sie sind leicht und schnell zu erbauen, und natürlich nur anzuwenden, wenn keine andern Hohlbaue im Innern vorhanden sind. —

Poternen sind vorzüglicher als offene Zugänge; ihre Anzahl ist auf ein Minimum zu beschränken, und für ihren Verschluss, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, zu sorgen, da sie, besonders die nach den Graben führenden, immer schwache Stellen der Schanze bleiben.

Achtes Capitel.

Kehlschliessungen.

§. 262.

Als ein actives Verstärkungsmittel offener Werke sind deren Kehlschliessungen durch Tambourpallisaden zu betrachten, indem die offenen Werke dadurch zu halbgeschlossenen werden, und eine Feuervertheidigung nach der vorher unvertheidigten Kehlseite stattfindet.

Wie bei den halbgeschlossenen Werken schon erwähnt,

soll eine Kehlschliessung mit Pallisaden gegen Cavalerieangriffe, so wie gegen den Sturm von Infanterie sichern, ohne, wie eine Erdbrustwehr, das Festsetzen des Feindes in der eroberten Schanze zu begünstigen, indem die Pallisaden dem nahen Kanonenfeuer der zum Entsatz anrückenden Truppen oder hinterliegender Werke nicht widerstehen; die Besatzung solcher vorliegender Werke aber gegen das Kartätsch- oder Flintenfeuer, welches gegen den, die Kehle etwa angreifenden Feind gerichtet wird, sichern, und verhindern, dass Freund und Feind gleichzeitig getroffen werden.

Um Kehlangriffe, die gewöhnlich nach Vertreibung der Unterstützungstruppen vom Feinde versucht werden, kräftig abwehren zu können, muss die Kehlschliessung stets in eingehenden Winkeln geführt werden. Die Caponnièrenform ist dazu die zweckmässigste, sobald kein offenes oder bedecktes Reduit die Kehle mit vertheidigt. Durch Schliessung der Caponnièren-Kehle kann leicht der Pallisadenzwinger hergestellt werden, siehe Taf. IV. Fig. 9.

Taf. IV. Fig. 10. stellt in der rechten Hälfte einen Kehlschluss von Pallisaden dar, der, um den innern Raum der Halbredoute nicht zu verengen, nach aussen gebrochen ist und durch mobile Geschütze, in einer kleinen Lunette, vertheidigt wird, da hier angenommen ist, dass die feindliche Artillerie aus einer Seitenstellung den vorspringenden Pallisadenzwinger, wenn er an der Stelle der Lunette läge, treffen und zerstören könnte. Aus diesem Grunde ist auch die linke Hälfte der Kehlschliessung nach dem Profil Fig. 10a., *AB* von Erde erbaut. Derselbe ist daher in's Innere zurückgezogen, mit seiner Front in der eigentlichen Kehllinie liegend und bestimmt, vom Innern der Verschanzung aus durch ein nahes kreuzendes Feuer die vorgelegene Lunette zu vertheidigen.

Die Taf. IV. Fig. 15 und 15a. zeigen ebenfalls verschiedene Formen von Kehlverschlüssen. Bei Fig. 15. musste namentlich auf Flankirung der eingeschnittenen Batterien mit gerechnet werden.

Die Eingänge, die durch die Kehlpallisadirung in's Innere der Schanze führen, müssen stets in eingehende Winkel zu liegen kommen, am besten nicht unmittelbar in die Schanze, sondern durch den pallisadirten Vorhof führen, wie in Taf. IV. Fig. 10. und in Fig. 15., wo der Ausgang in's Freie auf der andern gleichen Hälfte im eingehenden Winkel gedacht werden muss. Gehen mehrere Eingänge in das Werk, so ist jeder in einen eingehenden Winkel zu legen und die Pallisadirung demnach zu brechen. Die Eingänge sind je nach ihrer Weite, die sich danach richtet, ob Geschütz oder blos Infanterie sie

passiren soll, durch die in §. 177. beschriebenen Thore oder Pforten, oder wenigstens durch spanische Reiter, wie Taf. V. Fig. 16., zu verschliessen. Die Lage der Eingänge wird aus den erwähnten Figuren deutlich.

Sobald ein unbedecktes oder bedecktes Reduit (Blockhaus) die Kehle mit vertheidigt, muss sich der Kehlschluss in seinem Grundrisse stets nach der Lage des erstern richten. Er bedarf dann keiner eingehenden Winkel, da er durch das Reduit oder den Pallisadenzwinger flankirt wird, doch werden oft Brechungen des Kehlschlusses nöthig, um den Pallisadenzwinger vortheilhaft anlegen zu können, oder dessen Seiten zu flankiren. — Bestimmte Formen lassen sich hierbei nicht angeben, da Alles auf die Gestalt des Werkes und die Lage und Beschaffenheit des Reduits, so wie auf das Terrain ankommt; als Beispiele werden die Fig. 14., 15., 16d., 17. auf Taf. VII. genügen.

Schliesslich ist zu bemerken, dass die Kehlschliessung nicht spitzere Winkel als 60° mit den anstossenden Seiten des Werkes bilden soll, um den innern Raum nicht zu beschränken, und dass es am besten ist, sie rechtwinklig oder nahe 90° gegen diese Schanzenseiten zu führen, um nicht durch eine schräge Begrenzung der Enden der Erdbrustwehr die Erdarbeit zu vermehren und spitze Ecken zu erhalten. Die Kehlpallisadirung soll auch nicht über die eigentliche Kehllinie des Werkes in dessen Inneres greifen, um den Raum nicht zu beschränken.

Geschütze zur Kehlvertheidigung zu verwenden, ist nicht allein möglich, sondern auch zweckmässig, da ihre Wirkung gegen Infanteriemassen hier bedeutend sein wird, besonders da der Angreifer nicht darauf vorbereitet sein wird. Man stelle sie in eingehende Winkel, so dass sie die Kehlschliessung flankiren, wie es Taf. VII. Fig. 14. und 17. zeigt. Sie feuern durch Scharten, die in der Pallisadenreihe ganz ebenso angebracht werden, wie es Taf. VII. Fig. 2. für Pallisadenwände zeigt. Eine Klappe *L* an zwei Charnierbändern befestigt und von oben nach unten zuschlagend, schliesst die Scharte nach dem Abfeuern gegen Flintenfeuer oder wenn sie nicht benutzt werden soll.

Vierter Abschnitt.

Wahl unter den Verstärkungsmitteln der Feldschanzen.

§. 263.

Jedes der im vorigen Abschnitte aufgeführten und behandelten, passiven oder activen Verstärkungsmittel kann sowohl allein, als in Verbindung mit andern an Feldwerken angebracht werden; allein jedes wird auch nach seiner inwohnenden, beschriebenen Eigenthümlichkeit das Werk oder die Position nur nach gewissen Richtungen verstärken, und zwar entweder:

1. durch Behinderung der Annäherung an das Werk oder die Position, oder
2. durch unmittelbare Erhöhung der Sturmfreiheit der Schanze, indem
 a. dem Angreifer die Ersteigung der Brustwehr durch die angeführten passiven Hindernisse im Graben erschwert wird, oder
 b. durch eine niedere Grabenbestreichung das Hinabsteigen in den Graben und der Aufenthalt daselbst vor Wältigung der Grabenvertheidigung für den Angreifer unmöglich ist;

oder

3. durch die Möglichkeit, den Widerstand im Innern auch nach Eroberung der Brustwehr fortzusetzen, wie sie die Anlage von Abschnitten oder Reduits bietet.

Sobald demnach für ein zu erbauendes Werk bestimmt ist, in welcher der drei vorerwähnten Richtungen es zu verstärken sei, so sind auch dann die anzuwendenden Verstärkungsmittel entweder unmittelbar gegeben, oder die Wahl

ist doch auf so wenige beschränkt, dass man, bei Betrachtung der noch zu erörternden Umstände, nicht irren kann.

§. 264.

Die Richtung oder die Art, in welcher ein Feldwerk nun zu verstärken ist, hängt im Allgemeinen von folgenden Bedingungen und Umständen ab:

1. Von der Gattung und speciellen Bestimmung des Werkes, und dem daraus hervorgehenden Grade von Widerstandsfähigkeit, den es besitzen soll, und seinem Verhältniss zur ganzen Position.
2. Von der gegebenen Arbeitszeit, welche der Zeit gleich ist, die vom Eintreffen auf dem zu befestigenden Terrain bis zum wahrscheinlichen Angriffe des Feindes vergehen kann.
3. Von der Form des Grundrisses, den der taktische Zweck des Werkes erheischt, namentlich: ob das Werk Flanken an sich hat oder von nebenliegenden flankirt wird, und ob ausgehende Winkel der Angriffsrichtung zugekehrt sind; ob es offen, halbgeschlossen oder geschlossen ist.
4. Von der Beschaffenheit des Terrains und zwar:
 a. von der Terrainformation, in Hinsicht der Anzahl, Grösse, Richtung und Beschaffenheit fliessender oder stehender Gewässer und des Weichlandes; der Unebenheiten des Bodens um die Verschanzung und der Beschränkung feindlicher Angriffswege;
 b. von der Art der Bodenbeschaffenheit, ob Sand oder Lehm, Fels- oder Frostboden etc. den Baugrund ausmachen.
5. Von den auf dem zu befestigenden Terrain sich vorfindenden Material zu Verstärkungsmitteln, als Bewachsungen und deren Holzarten, oder von dem in Kürze zu beschaffenden Material aus der Umgegend und den disponiblen Transportmitteln.
6. Von den zum Baue des Werkes verwendbaren Arbeitern; ob dieselben aus Pionnieren oder ungeübten Linienarbeitern bestehen; ob und wieviel Zimmerleute sich unter ihnen befinden.
7. Von der Art und Weise, wie die Vertheidigung der Position, sobald eine solche ganz oder theilweise verstärkt werden soll, beabsichtigt wird; ob man sich nämlich nur auf die stricte Defensive beschränken, oder die Vertheidigung auch durch Offensivstösse führen will. Es kann hierbei auch eine gemischte Vertheidigungsweise stattfinden, indem man auf einem Theil der Position die stricteste Defensive einhält, während man die dort durch

Befestigungen ersparten Kräfte zu einer gelegentlich zu ergreifenden Offensive an einem andern Punkte der Position verwendet.

§. 265.

Die im vorigen §. einzeln aufgeführten Umstände influiren stets gleichzeitig in ihrer Totalität auf die Wahl des betreffenden Verstärkungsmittels. Da aber für die verschiedenen Kriegsfälle auch unendlich verschiedene Umstände obwalten können, so sind nur allgemeine Gesichtspunkte den folgenden nähern Bestimmungen zu Grunde zu legen.

Alle Feldwerke lassen sich (§. 12.) in drei Hauptgattungen zerlegen und zwar:

1. in flüchtige Aufwürfe mit meist eingeschnittenem Profil, die entweder vorgeschobenen Posten Sicherung gegen plötzliche Anfälle überlegener feindlicher Abtheilungen gewähren sollen, also als vorgeschobene Werke für eine Position zu betrachten sind und diese vor Ueberfällen oder kleinen Recognoscirungen schützen sollen; oder als Verstärkungen des Schlachtfeldes erbaut werden und dann mehr als Terraincorrecturen zu betrachten sind. — Ihr Hauptzweck ist Deckung gegen Flinten- und Kartätschfeuer und eine Feuerwirkung auf das Vor- und Umterrain. Ihre Stärke ist in der Anordnung der Lage ihrer Grundrisse zu einander und in der Benutzung des Terrains zu suchen; einen Sturm können und sollen sie nicht aushalten, da sie stets von der ganzen Armee unterstützt sind, die sich zwischen oder hinter ihnen befindet. Die Arbeitszeit für dergleichen Werke ist höchstens 12—24 Stunden. Vorgeschobene Werke werden auch bei längerer Arbeitszeit nur flüchtig erbaut, wenn sie nicht eine besondere locale Bedeutung, als: Bestreichung eines Zugangs, Behauptung eines vorliegenden, für die Stellung gefährlichen Punktes etc. haben. Sie gehören dann zur nächsten Gattung; sie besteht:
2. in gewöhnlichen Feldwerken mit den in dem §. 32. angegebenen Profilen. Sie sind bestimmt, einen feindlichen Angriff so lange selbstständig abzuhalten, bis ein dahinter stehendes Corps in Schlachtbereitschaft zum Entsatz heranrückt, und sollen dessen Angriff oder Vertheidigung unterstützen, und ihm demnach gestatten, sich längere Zeit gegen eine Uebermacht zu behaupten. Solche Werke müssen einem Sturme demnach einige Zeit widerstehen können, gegen Ueberfall gesichert sein und eine eigene Widerstandsfähigkeit besitzen, obgleich ihre Hauptstärke

in den äussern Unterstützungen liegt. Werke dieser Gattung können auch mit besonderem Vortheil auf wichtige Punkte, wie die Flügel, an Rückzugslinien oder Défiléen bei Positionen, die durch Werke der ersten Art verstärkt sind, gelegt werden. Die Erbauungszeit beträgt meist 24—48 Stunden, selten mehr.

3. in wichtige, selbstständige Feldwerke, Feldforts, welche einen für den Gang der Kriegsoperationen überhaupt wichtigen und bedeutsamen Punkt decken, und mit wenig Mannschaft so lange selbstständig vertheidigen sollen, bis entferntere Reserven oder ein ganzes Corps zum Entsatz herbeieilen, oder die Armee Zeit gefunden hat, sich zurückzuziehen. Es sind dies Werke, welche besonders wichtige Communicationen, wie Brücken und Pässe, oder Magazine, Depots etc., gleich wichtig für die Vertheidigung, wie den Angriff, gegen feindliche Unternehmungen sichern sollen, während das Gros anderweite Operationen vornimmt. Verschanzungen dieser Gattung bedürfen daher der grösstmöglichsten, selbstständigen Widerstandsfähigkeit, da sie den Feind wo möglich zu einer regelmässigen Belagerung zwingen sollen, wobei er Menschen, Material und Zeit verliert, welche letztere eben das Gros zum Rückzuge oder zum Entsatz bedarf.

Solche Werke oder durch sie verstärkte Positionen können nicht, wie die der beiden ersten Gattungen, in so kurzer Zeit und in der Nähe des Feindes geschaffen werden; sie bedürfen Wochen, ja Monate zu ihrer Vollendung, und werden daher entweder vor ausbrechendem Kriege oder während desselben im Rücken der Armee, durch diese gesichert, unternommen; sind auch stets darauf berechnet, während des Feldzuges stehen zu bleiben.

Es ergiebt sich nun für die Wahl unter den Verstärkungsmitteln aus dem Gesagten von selbst, dass die ersten zwei Classen von Werken ihre Verstärkung nur durch passive Verstärkungsmittel, künstliche Hindernisse, erhalten können, mit Ausnahme von wenigen wichtigen Werken, auf den Flügeln etc., der zweiten Classe, die mit leichten Blockhäusern nach §. 240. und vielleicht mit einer Reverscaponnière, die aber hier ohne unterirdische Communication bleiben muss, versehen werden können.

Die Werke der dritten Classe müssen unbedingt activ verstärkt werden, und zwar vor Allem ein Reduit oder einen Abschnitt, sodann eine niedere Grabenvertheidigung erhalten. Bei hinreichender Zeit, Arbeitskraft und vorhandenem Material können dann mit Vortheil alle künstlichen Hindernisse des

Zugangs sowohl, als der Ersteigung noch angeordnet werden, wodurch die Vertheidigungsfähigkeit nur gewinnen wird.

§. 266.

Es kann nun zu der speciellern Wahl unter den verschiedenen, einzelnen Verstärkungsmitteln mit Berücksichtigung aller in §. 264. aufgeführten Umstände geschritten werden.

Werke der ersten Classe können, ihrer Natur und der gewährten kurzen Arbeitszeit nach, nur aus eingeschnittenen oder mit schwachen Profilen, daher mit seichten Gräben versehenen, offenen oder leicht geschlossenen Schanzen bestehen, als: Schützengräben, Fleschen, Lunetten, Halbredouten und eingeschnittenen oder horizontalen Batterien. Ihre Vertheidigung beruht auf der durch ihr Feuer unterstützten und vorbereiteten Offensivwirkung der Armee oder des Corps, das sie verstärken sollen. Stricte Defensive ist nur den Werken möglich, welche durch das Terrain fast unangreifbar sind. Für die Sturmfreiheit der nicht durch natürliche Hindernisse starken Werke kann mithin nichts gethan werden; die Zeit und die flachen Gräben oder deren Mangel gestatten es nicht. Die Verstärkung kann sich demnach nur auf Behinderung der Annäherung an das Werk, und dabei blos auf die wichtigsten Werke, als auf flankirende oder vorgeschobene Batterien, erstrecken. Hierzu bieten sich nur die Wolfsgruben, Ast- und Strauchverhaue und die Eggen. Natürliche, dünne Verhaue von einer bis zwei Reihen Bäume sind ebenfalls mit Vortheil anzuwenden, sobald einzelne Alleen oder Baumreihen, kleine Gehölze (an deren Rande), mit Weiden oder Erlen bestandene Bäche oder Gärten in der Vertheidigungsfront liegen; sie sind aber nur zur Verbindung von Werken (§. 157.) zu benutzen, um den Durchbruch zu verhüten, und ersparen dann allerdings Truppen in der Frontlinie. Endlich können natürliche Verhaue noch zur Sperrung von Hohlwegen oder Ravins benutzt werden, sobald deren Ränder mit Bäumen bewachsen sind.

Wolfsgruben, Ast- und Strauchverhaue, so wie Eggen können gleichzeitig mit der Erbauung der Schanze auch durch ungeübte Arbeiter angefertigt oder gelegt werden; man kann viele Arbeiter gleichzeitig anstellen, die Arbeitszeit auch demnach bedeutend verkürzen. 50—100 Schritt Entfernung dieser Hindernisse von der Schanze genügen; auch darf man nicht weiter mit erstern vorgehen, um dem Hindernisse nicht eine zu grosse Ausdehnung geben zu müssen.

Wolfsgruben sind auf zweierlei Art zu benutzen:

1. als Annäherungshinderniss vor der Schanze, wozu man sich der kleinen (§. 152.) bedient; und

2. zum Zusammenhängen zweier Schanzen gegen den Durchbruch von Cavaleriemassen, wozu die grossen (§. 152.) dienen. In beiden Fällen ist eine Flankirung derselben, wenn auch nur durch Schützengräben oder durch leicht eingeschnittene Geschütze, anzuordnen.

Ast- und Strauchverhaue liegen am besten hier unmittelbar vor dem Werke (§. 160., 161.), oder dienen als Kehlschlüsse.

Eggen sind in hinreichender Anzahl in den umliegenden Orten zu requiriren und anzufahren; sie liegen entweder vor der Verschanzung unmittelbar, oder sperren die Zwischenräume zwischen 2 Schanzen, oder werden zum Kehlschluss verwendet (§. 179.)

Alle übrigen Hindernissmittel sind, theils weil sie zu viel Zeit, zu viel erst zu beschaffendes Material, zu viele Vorbereitungen und mancherlei Handwerkzeug erfordern, für Werke der ersten Classe nicht anwendbar; selbst kleine Pfählchen, ein sonst leicht anzubringendes Hinderniss, können höchstens in den Zwischenräumen der Wolfsgruben verwendet werden, wenn man Hopfen- oder Bohnenstangen oder Weinpfähle vorräthig fände, ausserdem ist ihre Anfertigung zu zeitraubend.

Werden einzelne geschlossene Schanzen an besonders taktisch wichtigen Punkten in der Reihe der flüchtigen Verschanzungen angelegt, so sind auch diese nur mit den oben erwähnten Hindernissen der Annäherung an die Contrescarpe zu versehen; meist wird aber jede Verstärkung wegen Zeitmangel wegfallen müssen, und man wird sich bestreben, durch ein stärkeres Profil, 6—9' tiefe Gräben und die Anordnung einer tüchtigen Bestreichnng durch eingeschnittene Batterien ihre Sturmfreiheit zu erhöhen.

Endlich werden in den angeführten Fällen häufig Hindernisse durch Zerstörung von Brücken, Ungangbarmachung von Fuhrten, überhaupt durch Unterbrechung der feindlichen Angriffswege geschaffen werden, wobei die Demolitionsminen in Anwendung kommen.

Eingegrabene Granaten und Pulverkästen auf engen Rückzugswegen mit Patentzündern, die gut tempirt sein müssen, können auch bei Werken dieser Classe mit Nutzen verwendet werden.

Ob man Wolfsgruben, Verhaue oder Eggen anwendet, ergiebt sich aus der Bodenbeschaffenheit, der Art der Bewachsung und der Anzahl Dörfer und Transportmittel, die auf dem zu befestigenden Terrain sich vorfinden.

Wolfsgruben sind stets anwendbar, ausser in sehr sandigem und in felsigem Boden; sie sind demnach zuerst in Be-

tracht zu ziehen. Bei ihrer Unanwendbarkeit ist zu untersuchen, ob Hecken, dorniges Gebüsch oder Bäume mit hinlänglich starken Aesten zur Bildung von Strauch- oder Astverhau vorhanden sind, und in welcher Entfernung von der Schanze sie liegen. — Gleichzeitig würde man in Dörfern, wenn diese vorhanden, nach Eggen suchen, welche auf felsigem Boden schliesslich das einzige anwendbare Hinderniss bleiben.

Hindernisse durch Wasser kommen bei den flüchtigen Verschanzungen nur insofern in Betracht, als sich kleine Bäche durch Ablassen von Teichen (§. 191.) momentan anstauen lassen, oder ein Theil des Terrains sich durch Durchstechen von Dämmen überschwemmen lässt. Dieses Hindernissmittel ist dann allen andern vorzuziehen, vorausgesetzt, dass auf dem geschützten Theile der Position die stricte Defensive eingehalten werden soll, oder in Folge des Hindernisses eingehalten werden kann.

§. 267.

Die Werke der zweiten Gattung werden halb- und ganzgeschlossene sein müssen, die, feste Haltepunkte auf dem Kampf-Terrain bildend, in einer oder zwei Reihen liegen und so das Terrain vorwärts und zwischen sich dermaassen kräftig bestreichen, dass der Angreifer nicht zwischen ihnen durchgehen kann, ohne sich in den Besitz einiger gesetzt zu haben. Sie sind dabei durch eine Reserve unterstützt, die im Anfange nicht sehr stark sein kann, also auch nicht allen bedrohten Werken gleichzeitig, sondern nur nach und nach, oder überhaupt nur den entschieden angegriffenen beistehen kann, bis das Gros zur Aufnahme des Gefechts herbeirückt. Je nachdem nun die Offensive oder eine stricte Defensive ganz oder theilweise bezweckt wird, liegen die Schanzen isolirt oder müssen mit Hindernissen verbunden sein.

Da die erwähnten Werke einem Sturme bis zum Entsatz widerstehen sollen, bedürfen sie auch einen solchen Grad von Sturmfreiheit, dass bei guter Vertheidigung der Angreifer die Hindernisse nicht eher überwunden haben kann, als bis die Reserven eintreffen. Sie sind ferner dem nächtlichen Ueberfalle sehr ausgesetzt, als dem leichtesten Wege für den Angreifer in ihren Besitz zu gelangen. Alles dies weist darauf hin, ihre Sturmfreiheit zu erhöhen, woraus die betreffenden Verstärkungsmittel sich ergeben. Nur für die wichtigsten Werke, als solche, welche die Flügeldeckungen bilden, oder die kürzesten und besten Angriffswege zu dem dahinter stehenden Gros vertheidigen, oder Punkte halten, welche die Stellung dominiren, werden active Verstärkungsmittel, und zwar in einfachster Form, anwendbar sein. Die in §. 223. beschriebenen Revers-Capon-

nieren und ganz leichte Blockhäuser, §. 240., so wie der in §. 218. angegebene Rondenweg sind allein brauchbar und in der gegebenen Zeit herzustellen.

Als Hindernissmittel sind besonders diejenigen zu berücksichtigen, welche die Sturmfreiheit erhöhen und einen gesicherten Kehlschluss geben, als: Ast- und Strauchverhaue an der Contrescarpe und auf den Bermen, Pallisaden im Graben und zum Kehlschluss, beide wo möglich zur Vertheidigung eingerichtet. Sollten die Verschanzungsgräben mit Wasser zu füllen sein, so ist dieses Hinderniss allen vorzuziehen.

Sobald örtliche Verhältnisse entweder keine tiefen Gräben gestatten oder das Holz zu Pallisaden nicht zu beschaffen ist, müssen die Schanzen durch Hindernisse des Zugangs verstärkt werden; Wolfsgruben und Astverhaue sind auch hier vorzüglich; geschleppte Verhaue von schwachen Bäumen können ebenfalls Anwendung finden, wenn der Wald nicht zu weit entfernt ist. Sie sind den Pallisaden dann vorzuziehen, wenn der Angriff jeden Augenblick zu erwarten steht, und man fürchten müsste, die Pallisadenreihe nicht vollendet zu haben. Ein dünner, geschleppter Verhau vor oder hinter dem Glacis oder zum Kehlschluss leistet dann bessern Widerstand und kann bei verbleibender Zeit noch successive verstärkt werden. Er eignet sich demnach auch am besten zur Schliessung von Schanzenintervallen, die nicht zum offensiven Vorgehen benutzt werden sollen.

Natürliche Verhaue sind nur an Waldrändern und zur Sperrung von Wegen anwendbar, da das Abholzen grösserer Waldstrecken auf 300—400 Schritt vor den Verschanzungen, wie es im Innern von Wäldern nöthig wird, wegen Zeitmangel unausführbar ist.

Bei günstig vor Front oder Flanken liegenden Bächen oder Flüsschen kann eine Anstauung derselben eintreten, wenn für den Theil der Position, den sie decken, eine stricte Defensive gefordert wird. Doch müssen Brücken oder Mühlschützen deren Anlage begünstigen, damit die gehörige Füllungszeit übrigbleibt, und die Sicherung des Staudammes nicht die Anlage eines besondern Werkes erfordert, welches ohne diesen Zweck nicht erbaut worden wäre.

Leichter Flatterminen wird man sich nur vor oder hinter Défiléen oder zur Demolition bedienen, weil sie, einzeln vor Schanzen angewandt, selten ihrem Zwecke entsprechen, es aber an Zeit mangelt, um ein System von Minen (§. 212.) zur Verstärkung anzulegen, auch die Vorrichtung der Zündungen zu viel nicht leicht zu beschaffendes Material und zu viel Arbeit erfordert.

§. 268.

Werke der dritten Classe bedürfen der grösstmöglichsten Widerstandsfähigkeit, da sie längere Zeit oder vielleicht ganz auf ihre eigene Defensivkraft angewiesen und wichtige Kriegszwecke an ihren Besitz geknüpft sind. Es geht daraus hervor, dass sie eine reine Defensivtendenz besitzen und nur den Terrainpunkt, auf oder vor dem sie liegen, vertheidigen sollen. Zwar kann von diesem Punkte aus zur Offensive übergegangen werden, wie bei Défiléen, doch wird bei seiner Vertheidigung die Offensive gar nicht, oder in sehr beschränktem Maasse angewandt werden können. Man muss mithin trachten, den Angreifer so lange wie möglich fern zu halten, und das Handgemeinwerden verhindern. Alle möglichen Hindernisse des Zuganges im grössten Maassstabe müssen also auf seinen Angriffsweg gehäuft werden, und überwindet er nach bedeutenden Anstrengungen dieselben, so muss er ein möglichst sturmfreies Werk mit kräftig bestrichenen Gräben und einem tüchtigen Reduit finden, das ihn zu einer Art Belagerung zwingt.

Bei dieser Gattung von Werken werden hauptsächlich zuerst die Hindernisse durch Wasser anzubringen sein, wenn die Terrainformation es gestattet. Ueberschwemmungen, Anstauungen, Versumpfungen finden hier ihren Platz, um Front oder Flanken zu decken, oder dem Angriffe bestimmte Richtungen vorzuschreiben, die man nun mit allen Mitteln der Kunst befestigen kann.

Sollten Ueberschwemmungen etc., wie z. B. im Hochlande, nicht möglich sein, so können vielleicht durch Escarpirungen die Abhänge unersteiglich gemacht, oder Thäler verhauen, oder bewaldete Abhänge vor den Werken zu undurchdringlichen natürlichen Verhauen umgeschaffen werden.

Sucht man so den Angreifer mindestens auf Kartätschentfernung abzuhalten, so wird man ihm neue Hindernisse im wirksamsten Gewehrschussbereich entgegensetzen. Keines dürfte sich dazu besser eignen, als ein Vorgraben mit Wasser gefüllt oder mit einem geschleppten Verhau versehen. Wolfsgruben sind hier ein zu unbedeutendes Hinderniss, und sogar insofern gefährlich, als sie das Festsetzen und Eingraben von Schützen bei dem ernstern Angriffe begünstigen würden.

Die Gräben des Werkes sind wo möglich mit Wasser zu füllen, ausserdem aber mit einem Rondenwege und Revers- oder Grabencaponnièren, wenn die Werke geschlossen, oder mit halben Grabencaponnièren, wenn sie offen sind, zu flankiren.

Hat das Werk bestimmte Angriffswege, so ist ein System von Flatterminen, die hier aus dem Graben zu zünden sind,

von grossem Vortheil; ebenso auf den Rückzugslinien, um das schnelle Nachdringen des Feindes zu hindern; sind aber keine so bestimmt ausgesprochenen Punkte vorhanden, so sind andere Verstärkungsmittel als Minen wesentlicher.

Ein grosses und tüchtiges Reduit oder ein starker Abschnitt bei offenen Werken ist für diese Gattung unerlässlich, und zwar müssen geräumige Hohlbauten das Reduit ausmachen und den Abschnitt flankiren und verstärken, um die Besatzung gegen Wurffeuer zu sichern. Hohltraversen werden in dergleichen geschlossenen Schanzen vorzüglichen Nutzen leisten.

Die wichtigsten Geschütze, namentlich Flankengeschütze, und solche, welche Défiléen und die Hauptzugänge bestreichen, sind mit bedeckten Ständen zu versehen.

Die Ausgänge der Werke müssen mit starken Barrièren geschlossen werden und sind durch Tambours zu decken.

Verpfählungen, Ast- und Strauchverhaue sind vor den Caponnièren und auf ihren Decken, so wie in den Gräben der Blockhäuser vortheilhaft.

§. 269.

Nächst der Gattung der Werke, ihrer Arbeitszeit und ihrer Vertheidigungsart sind noch einige allgemeine Punkte für die Wahl unter den Verstärkungsmitteln zu betrachten, und zwar zuerst No. 3. des §. 264. Der Grundriss und seine Lage bestimmt die Wahl, wie folgt, für die Hindernissmittel:

1. entweder hat das Werk nur Frontalfeuer, oder
2. es hat auch Flankenfeuer, und zwar
 a. von eigenen am Werke befindlichen Flanken, oder
 b. von nebenliegenden Werken.

Hat das Werk nur Frontalfeuer, so sind die unbestrichenen Räume möglichst ungangbar zu machen, um ein Vordringen mit Colonnen auf denselben zu hindern. Wolfsgruben (kleine) oder Eggen mit Verpfählung untermengt sind hierzu die einzigen Mittel, die man lieber in den unbestrichenen Räumen in grösserer Ausdehnung anbringt, als in einem schwachen Gürtel um das Werk herumlegt, besonders wenn weit vorspringende ausgehende Winkel der Angriffsrichtung zugekehrt sind. Diese gestatten nämlich dem Angreifer, an der Contrescarpe im unbestrichenen Raume eine bedeutende Zahl Schützen aufzustellen, die gegen die im ausgehenden Winkel beim Geschütz befindliche Bedienungsmannschaft, und concentrisch und enfilirend gegen die Facen feuern, und denen man, wenn das Geschütz zurückgezogen oder keines mehr vorhanden wäre, doch nur wenige Rotten entgegensetzen kann. Je spitzer der ausgehende Winkel, um so ungünstiger für den Vertheidiger

wird das Verhältniss, und nur durch die erwähnte Anbringung von Hindernissen vor der Contrescarpe, in einer Erstreckung von 50—100 Schritt auf der Capitale, die sich, an der Contrescarpe gemessen, noch über das Ende des unbestrichenen Raumes 20—30 Schritt hinaus erstrecken, kann ein Gleichgewicht hergestellt werden. Ausser dass das Festsetzen der Schützen im unbestrichenen Raume gehindert wird, muss nun auch der Sturm mit Colonnen auf die Facen erfolgen, mithin auf die stärksten Punkte der Schanze. Bei hinreichender Zeit wird man die Gräben der Facen mit Hindernissen versehen, welche ein Hinabsteigen in dieselben verhindern, als Ast- und Strauchverhauen an der Contrescarpe, Pallisaden an deren Fusse oder Sturmpfählen an deren Rande; letztere dürften wohl bei freier Wahl das vorzüglichste Hinderniss sein, da vor ihrer Aufräumung ein Hinabsteigen in den Graben nicht möglich ist und die Beseitigung im kräftigsten Frontalfeuer geschehen muss.

Sobald das Werk eigene Flanken hat, welche die Gräben der Facen bestreichen, was meistens durch Geschütz am zweckmässigsten erreicht wird, verbleibt stets vor den Flanken der Graben theilweise im todten Winkel, welcher dem Angreifer Gelegenheit giebt, die Brustwehr in dem eingehenden Winkel zu ersteigen. In einem bestrichenen Graben sind mithin solche Hindernisse zu wählen, welche das Hinabspringen und das Sammeln der Angreifer in dem verbleibenden todten Winkel hindern. Kleine Pfähle, Eggen, Dornengebüsch, Ast- und selbst geschleppte Verhaue auf dem unbestrichenen Theile der Grabensohle würden demnach die am leichtesten und nöthigst zu verwendenden Hindernisse bilden. Bei hinreichender Zeit sind Pallisaden an dem Fusse der Escarpe für bestrichene Gräben das zweckmässigste Hinderniss- und Verstärkungsmittel.

Besteht der Grundriss des Werkes aus einer Figur mit nur ausgehenden Winkeln, deren Seiten aber von rück- und seitwärts liegenden Schanzen flankirt sind, so würden Hindernisse im Graben, selbst wenn derselbe rampenförmig nach den flankirenden Werken ausliefe, nur einen Theil der Geschosse auffangen und den Angreifer demnach im Graben decken. Es bleibt mithin in diesem Falle stets zweckmässiger, Hindernisse des Zuganges vor den Graben zu legen, indem der Angreifer durch sie nicht nur im wirksamsten Frontalfeuer der Schanze, sondern auch im Flankenfeuer der Nebenwerke aufgehalten wird, als den Graben selbst durch Hindernisse zu verstärken; derselbe ist vielmehr rampenförmig nach den Flanken zu führen.

Gebieten endlich die Umstände für ein Werk, welches eigener Vertheidigungsfähigkeit bedarf, einen Grundriss ohne

Flanken, und kann dasselbe auch nicht von andern Werken bestrichen werden, so muss man ihm statt passiver Hindernissmittel vor oder im Graben eine niedere Grabenbestreichung geben.

Die Form, Grösse und Lage des Grundrisses von Schanzen bestimmen, in Bezug auf innere Vertheidigung, ob das Werk ein Reduit oder einen Abschnitt bekommen kann, und in welcher Form und Lage dieselben anzulegen sind.

Endlich sind Schanzen ihrem Grundrisse nach: noch offene, halbgeschlossene oder geschlossene Werke.

Die Wahl unter den passiven Verstärkungsmitteln wird durch diese Verschiedenheit folgendermaassen modificirt:

Ganz offene Werke sind entweder nur flüchtige Befestigungen der ersten Classe; dann sind ihre Kehlen höchstens durch Wolfsgruben, oder leichte Verhaue, oder Eggen gegen Reiterüberfälle zu sichern; oder es sind wichtigere Werke, dann ist ihre Kehle durch natürliche Hindernisse, namentlich Wasser, gegen jede feindliche Unternehmung als gesichert zu betrachten, und es könnte nur der Fall eintreten, dass das natürliche Hinderniss wegen theilweiser Gangbarkeit zu verstärken wäre. Z. B. eine offene Schanze läge vor einem Gewässer, das in der Nähe der Kehle auf eine Strecke zu durchwaten wäre, so muss ein anderes Hinderniss hinzutreten, um die geringe Wassertiefe zu paralysiren. Man würde hier einen geschleppten Verhau oder Eggen als einzige Hindernisse verwenden können, siehe Taf. V. Fig. 20. das linke Flügelwerk.

Die halbgeschlossenen Werke sind eigentlich als geschlossene mit einer leichten Rückseite zu betrachten, welche durch die Geschützwirkung rückwärtiger Batterien geöffnet werden kann, wenn der Angreifer die Schanze genommen hätte. Gleichwohl aber muss diese Rückseite eine gleiche Vertheidigungsfähigkeit gegen den Sturm haben, wie die andern Schanzenseiten, und auch das Innere des Werkes gegen Gewehrfeuer dekken. Es erhellt also, dass nur Vertheidigungspallisaden diesen Anforderungen entsprechen und die andern Schlussmittel, als geschleppte Verhaue, oder Wolfsgruben und Eggen, die Kehle zwar gegen Ueberfälle und Reiterangriffe schützen, nicht aber halbgeschlossene Werke bilden können.

Halbgeschlossene Werke sind ihrer Natur nach vorgeschobene, doch wichtige Schanzen, sind demnach von rückwärtigen Batterien bestrichen und von Reserven unterstützt; ihr Charakter erheischt demnach mehr Hindernisse der Annäherung auf dem Vorterrain, als unmittelbare Profilverstärkung.

Geschlossene Schanzen haben einen schwachen Punkt: den Eingang; er sollte demnach stets vor Allem verstärkt werden.

Bei Werken der 2ten Classe werden herbeigeschaffte Haus- oder Hofthore, mit Scharten versehen, den zweckmässigsten Verschluss abgeben; in deren Ermangelung sind einige Bäume mit zugespitzten Aesten, welche man in den Eingang einlegen und wieder entfernen kann, das einzige Schlussmittel. Zu allen andern fehlt fast stets die Zeit. Werke der 3ten Classe sind mit Barrièren zu schliessen.

Da endlich der geschlossene Grundriss nur für Schanzen gewählt wird, die wichtige Haltepunkte vertheidigen, selbige auch von allen Seiten dem Angriffe ausgesetzt sind, und namentlich das Wurffeuer ihnen sehr gefährlich ist, so sollte man statt aller andern Verstärkungsmittel ihnen ein bedecktes, wenn auch leichtes, Reduit geben. Die Sturmfreiheit sucht man durch tiefe und steile Gräben zu erreichen, die man wegen des stärkern Profils so bedarf, und die Annäherung an das Werk könnte doch nur durch einen rund um die Contrescarpe gelegten Gürtel von Hindernissen verhindert werden, die wegen ihrer Ausdehnung ebenso viel Arbeit verursachen, als ein leichtes Reduit, und, einmal an einer oder mehrern Stellen durchdrungen, nichts mehr zur Vertheidigungsfähigkeit des Werkes beitragen. Natürlich ist hier vorausgesetzt, dass die übrigen einwirkenden Umstände die Wahl zwischen activen und passiven Verstärkungsmitteln freiliessen.

§. 270.

Wie auf alle kriegerischen Vornahmen influirt auch das Terrain wesentlich auf die Wahl unter den passiven Verstärkungsmitteln der Feldschanzen, und zwar, nächst dem in §. 264. Aufgeführten, allgemein:

1. indem man durch das Vorhandensein natürlicher, durch die Terrainformation bedingter Hindernisse auf deren Benutzung hingewiesen wird, insofern man durch deren Verstärkung in kürzerer Zeit ein gleich gutes oder besseres Hinderniss als durch Neuanlage eines andern erzielt;
2. indem die Terrainbeschaffenheit nur die Anlage gewisser Hindernisse verbieten oder gestatten kann;
3. indem die Terrainformation die Ausdehnung der Hindernisse bestimmen kann;
4. indem das Terrain auf den Grundriss und auf die Abmessungen des Profils Einfluss übt.

§. 271.

Die durch die Terrainformation bedingten natürlichen Hindernisse sind entweder

a. Unebenheiten des Bodens, oder

b. Gewässer in ihren verschiedenen Formen.

Unebenheiten des Bodens können Vertiefungen oder Erhöhungen sein.

Läuft vor einer Schanze ein Ravin, Hohlweg, ein todter Flussarm oder ein Graben, die als eingeschnitten auf der Lagerebene der Schanze zu betrachten sind, so kann dies zur Anbringung eines Vorgrabens veranlassen, der bei gehöriger Flankirung vielleicht hier andern Hindernissen vorzuziehen wäre, während für gewöhnlich der Vorgraben nur bei längerer Arbeitszeit und um andere Hindernisse aufzunehmen erbaut wird.

Erhöhungen oder Erhebungen des Bodens machen bei einer Steilheit ihrer Hänge von über 15° andere Hindernisse entbehrlich; sind sie flächer, so lassen sich oft durch Escarpirungen, d. h. durch Abstechen einer 5 — 6' hohen steilen Erdwand vor der Schanze, alle andern Hindernisse des Zuganges entübrigen, besonders wenn diese Escarpirungen durch steilere kurze Böschungen, Erdränder oder Terrassen, erleichtert werden. Erhöhungen können auch die Anbringung eines natürlichen Verhaues vor der Schanze, die sonst regelwidrig ist, gestatten, sobald nämlich die Schanze auf der Höhe und der Verhau auf dem Abhange liegt (§. 158.).

Die vor der Schanze oder Position liegenden Gewässer, als Bäche, Flüsse, Teiche und Weichland, lassen sich durch Anstauungen, Ueberschwemmungen oder Ansumpfungen zu den kräftigsten und absolutesten Hindernissmitteln gestalten, die man unter gleichen Verhältnissen allen andern vorziehen wird; sie werden durch die Terrainformation allein bedingt, und nur dann nicht anwendbar sein, wenn sie eine beabsichtigte Offensive hemmen.

§. 272.

Die Terrainbeschaffenheit kann die Anlage gewisser Hindernisse verbieten oder gestatten, insofern die Beschaffenheit des Baugrundes deren Erbauung oder Befestigung an den Boden unmöglich macht. So wird z. B. Sand, namentlich Flug- oder laufender Sand, oder mooriger Grund die Erbauung von Wolfsgruben zwar gestatten, dieselben aber ihres baldigen Einsturzes wegen zum Hinderniss untauglich machen; sie sind demnach nur in festem Boden anwendbar. Hartgefrorener oder Felsboden wird ihre Erbauung nicht gestatten, so wie die Anbringung aller der Hindernisse verbieten, welche einer dauernden Befestigung mit dem Boden bedürfen, wie kleine Pfähle, geschleppte und Astverhaue, Pallisaden und Sturmpfähle. Auch Minen würden hier unanwendbar sein. Bedarf man daher eines Hindernisses, namentlich im Graben, der wegen des felsigen

oder gefrorenen Grundes nur eine geringe Tiefe erhalten konnte, so wären Eggen und spanische Reiter allein anwendbar. Auf dem Vorterrain würden nur gut unter sich verbundene Eggen die Annäherung, doch nicht auf lange Zeit, hindern.

Ob der Graben einer Verschanzung mit Wasser gefüllt werden kann, hängt ebenfalls lediglich von der Terrainbeschaffenheit ab. Es bedarf hierzu eines nicht zu entfernten, höher gelegenen Wasserreservoirs, als einer Quelle, eines Teiches, Flusses oder Baches, der nicht vor, sondern hinter der Schanze oder der Front liegen muss, damit der Angreifer den Zufluss nicht abschneiden kann. Die Bodenbeschaffenheit darf nicht sandig, sondern muss lehmig oder thonig sein, weil sonst zu viel Wasser von dem Boden eingesaugt wird.

Endlich kann das Vorhandensein von Grundwasser in einer Tiefe von 4 — 5′ unter dem Horizonte die Erbauung von Grabencaponnièren, so wie von gesenkten Blockhäusern und die Anlage von Minen verbieten.

§. 273.

Die Terrainformation influirt drittens auf die Wahl unter den Hindernissen, indem sie deren Ausdehnung bestimmt, d. h. die Terrainformation wird im Allgemeinen die Angriffswege dem Feinde vorschreiben oder nicht. Letzteres findet bei einem ebenen, offenen, nicht durchschnittenen Terrain statt. Der Angreifer kann sich mithin auf demselben mit allen Waffen leicht und schnell nach allen Richtungen bewegen, und die Schanze oder Position demnach wirklich mit Benutzung seiner Ueberlegenheit angreifen, da er überall Raum zur Entwickelung seiner Streitkräfte und Gelegenheit zur gegenseitigen Unterstützung der drei Waffen findet.

Nichts wäre mithin hier wünschenswerther, als auf dem Vorterrain im Bereich des Kartätschenschusses Hindernisse der Annäherung zu schaffen, die seine Entwickelung hemmten, ihn zwängen, dieselben mit schmalen und tiefen Colonnen durch einzelne Défilées zu passiren, wodurch die eigene Geschützwirkung äusserst erhöht würde, und ihn nöthigten, sich im Feuerbereich zu entfalten, wodurch die Offensive selbst schwacher, mobiler Reserven sehr begünstigt wäre, die die Colonnenspitzen in Front und Flanke anfielen und so eine partielle Ueberlegenheit erlangten.

Begreiflicherweise müssten die künstlichen Hindernisse eine bedeutende Länge haben, um nicht leicht umgangen werden zu können, und ihre Flügel müssen sich an feste Punkte anlehnen. Je länger nun die Linie des Hindernisses, je weiter die Flügelanlehnungen aus einander stehen, je schwieriger ist die Her-

stellung eines Annäherungshindernisses, welches obige Bedingungen erfüllt. Anstauungen, Versumpfungen, so wie Ueberschwemmungen mittelst Durchstechen von Dämmen sind zu dem angegebenen Zwecke wohl die besten Hindernisse, indem man mit wenig Arbeit durch sie die grössten Strecken decken kann. Sind keine Gewässer vorhanden, so ist noch der geschleppte Verhau, vielleicht mit natürlichen abwechselnd, wenn kleine Waldstückchen oder Büsche in der Linie liegen, das einzig anwendbare Hinderniss. Strassen, welche parallel mit der Vertheidigungsfront laufen und gewöhnlich mit Bäumen besetzt sind, geben Gelegenheit, einen natürlichen Verhau, den man noch durch geschleppte Bäume verstärken kann, in kurzer Zeit auf lange Strecken herzustellen. Der Strassengraben diesseits ist zur Aufstellung von Blänkern geeignet, welche den Verhau vertheidigen.

Es eignen sich daher zu sehr ausgedehnten Anlagen von Hindernissen nur die durch Wasser und die Verhaue, die natürlichen an den Waldrändern, und die geschleppten überall dann, wenn die Entfernung im Verhältniss zu den Transportmitteln bei gegebener Arbeitszeit steht.

Schreibt ein sehr durchschnittenes Terrain dem Angreifer nur wenige und enge Angriffswege vor, die über Dämme, Strassen oder Brücken führen, so werden die Hindernisse durch Demolition meist den grössten Werth erhalten. Tiefe und breite Gräben über Dämme und Strassen, welche mit den vorhandenen Feldmitteln nicht zu überbrücken sind, Zerstörung von Brücken, Ungangbarmachung von Fuhrten und Hohlwegen sind in diesem Falle andern Hindernissmitteln vorzuziehen, da bei der geringen Ausdehnung des Hindernisses dasselbe um so breiter in der gegebenen Zeit gemacht werden kann und nicht wegzuräumen oder durch Artillerie zu zerstören ist. Tiefe geschleppte Verhaue, 100 und mehr Schritt breit, können leicht bei ihrer geringern Länge angewandt werden.

Ganz vorzüglich anwendbar sind für schmale Angriffswege die Minen, da der Angreifer sich ihrer Wirkung nicht entziehen kann, und diese physisch und moralisch hier eine sehr grosse sein wird, besonders da sich leicht mehrere Minen anlegen lassen, die eine nach der andern gesprengt werden. Sie demoliren und unterbrechen die Communication gleichzeitig mit, was ihren Werth entschieden vermehrt, da hier nicht zu befürchten ist, dass der Angreifer die Trichter als Logements benutzt.

Schliesslich muss noch bemerkt werden, dass eine zu grosse Ausdehnung, welche man einem Hinderniss geben müsste, dazu

veranlassen kann, dasselbe nicht zu erbauen, sondern die Verstärkung in einem andern Sinne auszuführen.

Ermangelte nämlich das Vorterrain einer Schanze oder Position aller natürlichen Hindernisse oder der dazu einzurichtenden Gegenstände, und wäre die Arbeitszeit zu gering, die Ausdehnung der Linie zu gross, um irgend ein wirklich widerstehendes Hinderniss auszuführen, so würde es zweckmässiger sein, ganz von der Ungangbarmachung des Vorterrains abzusehen und lieber das Werk, oder bei mehrern, diese, möglichst sturmfrei zu machen, um so feste Haltepunkte auf dem Kampfterrain sich zu sichern, deren Feuer dann die Stelle des Annäherungshindernisses vertritt. Die Terrainformation wirkt sonach hier ebenfalls auf die Wahl der Hindernisse ein.

§. 274.

Das Terrain übt noch einen mittelbaren Einfluss auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln für Schanzen, insofern es die Anordnungen des Grundrisses und des Profils mit bestimmt, und die Verschiedenheit derselben auch verschiedene Verstärkungen erfordert.

Der Einfluss des Grundrisses ist schon im §. 269. erörtert worden, da er meist nach taktischen Anforderungen bestimmt und durch das Terrain nur modificirt wird, wobei die erwähnten Regeln Anwendung finden. Es bleibt demnach nur der Einfluss des Terrains auf das Profil, und mittelbar auf die zu wählenden Verstärkungsmittel, zu erörtern übrig.

Das Terrain bestimmt

1. durch seine Formation und
2. durch die Beschaffenheit des Baugrundes theilweise die Abmessungen des Grabens und der Brustwehr einer Schanze.

I. Die Terrainformation ist zu beachten

a. für das Terrain, auf dem die Schanze liegt, und

b. für das Umterrain im Kanonenschussbereich.

Ist das Terrain, auf welchem die Schanze erbaut ist, und im Bereich des Kleingewehrs eben, so wird lediglich die Classe, welcher das Werk angehört, über das Profil und dessen Verstärkungsmittel entscheiden; liegt die Schanze aber auf einem Berge oder dessen Hange, mithin höher als der Angreifer, so ist theils wegen der bessern Bestreichung, theils wegen der natürlichen Deckung, die diese Lage an sich gewährt (siehe Défilement), das eingeschnittene Brustwehrprofil nach den Fig. 8., 18., 19. u. 20. auf Taf. I. zu wählen; oder beim gewöhnlichen Hochschanzenprofil wird bei steilen Hängen die Contrescarpe so niedrig, dass der Angreifer leicht in den Graben hinabsprin-

gen könnte, Taf. I. Fig. 7., 8. In diesem Falle und bei eingeschnittenen Brustwehren ohne vordern Graben müssen demnach zur Verstärkung allein Hindernisse des Zugangs gewählt werden, als: Wolfsgruben, Ast- und Strauchverhaue, und da bei der erhöhten Lage der Brustwehr geschleppte und natürliche Verhaue die Bestreichung des Hanges nicht hindern, so können auch diese Hindernisse hier sehr zweckmässig ihre Stelle unmittelbar vor der Schanze finden, und werden bei gleichen Umständen den Wolfsgruben und allen andern Hindernissen vorzuziehen sein.

Da die feindliche Artillerie einer Schanze, welche auf einem Berge liegt, wenig oder nichts anhaben kann, so kann auch die Brustwehr derselben durch eine Reihe Pallisaden, deren Fuss man noch durch Strauchverhau sichern kann, nach Taf. VI. Fig. 17. ersetzt werden. Sie gewähren eine grosse Sturmfreiheit, gute Deckung gegen Flintenfeuer, und gestatten eine gute Bestreichung des Hanges. Statt anderer Hindernisse würde man bei der angegebenen Terrainformation zwei isolirte Schanzen durch eine Pallisadenreihe verbinden können, wobei also hier dieselbe ohne vorliegende deckende Erdmasse anzuwenden wäre. Sollte die Höhe des Berges nicht vollkommen gegen die feindliche Artilleriewirkung sichern, so wäre die Sturmfreiheit durch Pallisaden zu erreichen, die dicht an die innere Brustwehrböschung der 4′ hohen Brustwehr gesetzt werden.

Zur activen, äussern Verstärkung einer Schanze auf einem Hange mit vorliegendem Graben eignet sich ganz vorzüglich der Rondenweg, da er nicht von der Contrescarpe eingesehen und flankirt werden kann, indem dieselbe bei dem Profile, wie z. B. Taf. I. Fig. 7., tiefer als der Rondenweg liegen würde. Zugleich erhält man durch denselben hier ein wirksames Etagenfeuer, indem der Rondenweg so angelegt werden kann, dass er den Hang noch rasirend bestreicht. Die Feuerlinie überhöht bei einem einigermaassen steilen Hange die Pallisaden hinreichend, und diese, obgleich nicht vollkommen durch die Contrescarpe und das Glacis gedeckt, werden doch von der feindlichen Artillerie nichts zu fürchten haben, sobald dieselbe sich nur auf tiefer gelegenen Punkten aufstellen kann und mit einer Elevation von 10—15° feuern muss.

Pallisaden sind endlich noch als actives Verstärkungsmittel nach Art des Eyckemeier'schen Profils (§. 227.) Taf. VI. Fig. 35*B*. bei der angenommenen Terrainformation zu benutzen; nur fällt dann der Vorgraben weg, dessen Sohle man sich durch den Berghang repräsentirt denken muss.

So kann also die Terrainformation die vielfachste und

zweckmässigste Anwendung der Pallisaden gestatten, welche bei einer andern Terrainformation (der Ebene) theils unzweckmässig und fehlerhaft, theils weniger günstig wäre.

Das Umterrain im Bereich des Kanonenschusses kann entweder gleich hoch, tiefer oder höher als die Schanze selbst liegen. Die beiden ersten Fälle sind — für die Ebene schon allgemein, für die Ueberhöhung des Terrains durch die Schanze — schon im Vorigen erörtert. Ueberhöht aber das Umterrain die Schanze, so werden oft höhere Profile der Brustwehr, so wie deckende Schirme im Innern, Traversen, nöthig, um das Innere des Werkes gegen das Feuer des Feindes zu sichern. Dies influirt auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln, indem höhere Brustwehren tiefere Gräben erfordern, an sich also sturmfreier sind und nur Hindernisse des Zuganges bedürfen. Dieser Einfluss ist jedoch weniger wesentlich, als der, den die Anlage von Traversen übt. Er kann sich nur auf die Wahl unter den activen Verstärkungsmitteln im Innern erstrecken und zwar, indem Traversen im Innern geschlossener Werke die Anlage von Blockhäusern ausschliessen und zur Erbauung von Hohltraversen veranlassen können. (§. 248.)

II. Da die Beschaffenheit des Baugrundes auf die Abmessungen des Profils influirt, bestimmt sie auch die Wahl unter den Verstärkungsmitteln mit. Sandiger, schlechter Boden erfordert für die Stabilität der Schanze stärkere Brustwehren, somit breitere Gräben, und gestattet nur flache Böschungen zu erbauen. Der Graben ist somit kein grosses Hinderniss gegen den Sturm, indem, wegen der geringen Steilheit seiner Wände, der Angreifer leicht hineingelangt und die Brustwehr ersteigt; auch giebt die Breite solcher Gräben (sie wächst, weil die Tiefe constant bleibt) dem Angreifer Gelegenheit, sich auszubreiten und zu einem umfassenden Sturme zu sammeln. Die Nothwendigkeit, die Sturmfreiheit zu erhöhen, leuchtet ein. Pallisaden in ihren verschiedenen Stellungen werden, je nachdem der Graben flankirt ist oder nicht, hier als passives Hindernissmittel am zweckmässigsten sein; am besten ist es jedoch, wenn die Zeit es irgend gestattet, statt einer todten Pallisadirung einen Rondenweg bei breiten und flachen Gräben anzulegen, da er passives und actives Verstärkungsmittel zugleich bietet. (§. 218.) In schlechtem Boden wird man; der breitern Gräben, des leichtern Baues und der kürzern Communication wegen, halbe oder ganze Grabencaponnièren meist den Reverscaponnièren unter sonst gleichen Umständen vorziehen.

In gutem Boden bedürfen die Gräben, da sie steiler und enger gehalten werden können, weniger der Verstärkung; man

wird daher hier Hindernisse des Zuganges vor der Contrescarpe wählen oder eine innere active Verstärkung vorbereiten.

Die Bodenbeschaffenheit kann also veranlassen und bestimmen, ob die Verstärkung nach aussen in dem Graben oder nach innen zu verwenden ist, wenn alle übrigen Umstände sonst gleich wären. Man würde mithin in schlechtem Boden hauptsächlich bemüht sein müssen, die Grabenüberschreitung des Angreifers zu hindern, indem sonst, selbst bei einer innern Vertheidigung, die Eröffnung eines bequemen Zugangs nach dem Hofraume der Schanze, folglich die nachdrückliche Benutzung der feindlichen Uebermacht zu sehr erleichtert ist; während in gutem Boden der Graben an sich schon dem Feinde ein bedeutendes Hinderniss ist, und man daher den Hauptwiderstand in's Innere concentriren kann.

§. 275.

Das auf dem zu befestigenden Terrain vorhandene oder mit den disponiblen Transportmitteln in der gegebenen Zeit zu beschaffende Material wird überhaupt entscheiden, welche Verstärkungsmittel angewendet werden können; das Nöthige hierüber ist in der Abhandlung über dieselben enthalten. Würden aber verschiedene Materialien vorhanden sein, so kann deren Beschaffenheit die Wahl unter den Verstärkungsmitteln leiten. Als allgemeiner Grundsatz ist hier aufzustellen: „dass man stets dasjenige Verstärkungsmittel wählt, welches das am leichtesten und schnellsten zu bearbeitende oder das transportfähigste Material erfordert, und dabei eine dem speciellen Zwecke entsprechende Stärke ergiebt.

Als Materialien wären zu betrachten: Erde, Holz und Metall; das Wasser ist schon bei der Terrainformation abgehandelt.

Die Erde oder der Baugrund ist ebenfalls schon betrachtet worden; von Metall sind keine andern Hindernisse als Eggen brauchbar; es bliebe demnach nur das Holz zu untersuchen, und zwar inwiefern die Verschiedenheit dieses Materials auch verschiedene Verstärkungsmittel bedingt, und wenn und wie man unter den drei Materialien zu wählen hat.

Die disponiblen Transportmittel, so wie die Entfernung des Bauplatzes vom Fundorte der Materialien sind bei diesen Untersuchungen mit in Rechnung zu ziehen und mit der gegebenen Arbeitszeit zu vergleichen.

Das Holz kann sich in verschiedenen Formen, Dimensionen und Holzarten auf dem zu befestigenden Terrain oder in dessen Umkreise vorfinden, nämlich: als natürliche Bewachsung in Sträuchern und Bäumen, oder als bereits geschlagenes Holz in Stangen und Stämmen, welche rund oder beschlagen sein

und in Holzniederlagen, Bauhöfen oder als Flossholz sich vorfinden können.

Strauch- und Stangenholz haben bis zu 4″ Stärke, Bäume und Balkenholz sind von 6—20″ stark bei den verschiedensten Höhen oder Längen.

Nach der Holzart unterscheidet man hartes und weiches Holz, da es sich hier nur um die Leichtigkeit der Bearbeitung handeln kann.

§. 276.

Zu welchen Verstärkungsmitteln sich die im vorigen §. angegebenen Formen des Holzes eignen, und welche Dimensionen dazu erforderlich sind, ist bei den einzelnen Verstärkungsmitteln schon angegeben worden; es sollen nun die durch die Verschiedenheit des Holzes bedingten Gesichtspunkte für die Wahl unter den Verstärkungsmitteln erörtert werden.

Alle natürlichen Bewachsungen, als Sträucher, Hecken und Bäume, weisen zuerst auf die Anlage der verschiedenartigen Verhaue hin, während vorgefundenes Balken- oder Stammholz günstig für Anlegung von Pallisaden und Hohlbauten ist, sobald die Transportmittel zu dessen Herbeischaffung vorhanden sind, und die Entfernung der Schanze vom Fundorte nicht zu gross ist.

Zwar lassen sich aus Bäumen sowohl Pallisaden, als Balken für Hohlbauten herstellen; allein dies verursacht durch das Fällen und Ausästen derselben einen bedeutenden Zeitverlust, beansprucht viel und gutes Handwerkzeug und geübte Leute. Vorhandenes Strauchwerk, Gebüsch und dornige Hecken werden jedenfalls zu Strauchverhauen vor oder an der Contrescarpe oder auf der Berme zu benutzen sein, und man wird daher dieses Hinderniss unter gleichen Umständen den Pallisaden und geschleppten Verhauen vorziehen, denn der Strauch lässt sich selbst mit den jetzt üblichen Seitengewehren allein umhauen, von Menschen leicht, auch auf grössere Entfernungen, transportiren und zum Verhaue schnell verarbeiten.

Ist Stangenholz, als Weinpfähle, Hopfen- und Bohnenstangen, leicht zu beschaffen, so kann dies bei nicht zu ungünstigem Boden zur Anlage von Wolfsgruben mit Verpfählung oder zu deren Anbringung auf der Grabensohle veranlassen.

Nächst dem Strauche kommt das Holz als Baumbestand in Alleen, Gärten oder Wäldern vor, und kann zu natürlichen, geschleppten und Astverhauen, zu Pallisaden und Balkenholz verarbeitet werden.

Die Dimensionen der einzelnen Bäume, die Holzart und die Entfernung der erstern von der Schanze werden nun fol-

genden Einfluss auf die Wahl unter den genannten Verstärkungsmitteln ausüben:

Der natürliche Verhau kann nicht willkürlich als Hindernissmittel angewandt werden, die Lage der Schanzen und taktische Zwecke entscheiden über seine Anwendbarkeit. Ist die Wahl aber frei, so ist der natürliche Verhau allen Hindernissen vorzuziehen, sobald die Bäume 1' und darüber dick sind und nicht zu weit aus einander stehen. Fände man z. B. ein Gehölz vor, dessen Bäume die verlangte Eigenschaft haben, die vielleicht aus hartem, schwer zu bearbeitendem Holz, wie Eiche, Ahorn und Buche, bestehen; wären wenig Transportmittel vorhanden, drängte die Zeit, und der Baugrund erlaubte keine Wolfsgruben, so wäre der natürliche Verhau das einzig anwendbare Verstärkungsmittel.

Bäume von 6 — 12'' Durchmesser eignen sich sowohl zu geschleppten Verhauen, als zur Anfertigung von Pallisaden. Ueber die Wahl unter diesen beiden Hindernissen entscheiden bei übrigens gleichen Umständen: die Holzart und die Transportmittel. Wären nämlich die Bäume Eichen, Ahorn, Buchen oder Birken, welche ein hartes, schwerspaltiges Holz und oft einen krummen Wuchs haben, so würde man lieber einen geschleppten Verhau bei gleichen Transportmitteln anlegen, da diese Holzarten schwer zu fällen und zu bearbeiten sind, mithin die Anfertigung der Pallisaden aufhältlicher wäre, auch ihr Setzen mehr Zeit beansprucht, als das Legen eines Schleppverhaues. Bei gerade gewachsenem Nadelholz oder desgleichen weichem Laubholz würden die Pallisaden dem geschleppten Verhaue vorzuziehen sein, da die vermehrte Zeit ihrer Anfertigung durch den leichtern und schnellen Transport derselben ausgeglichen wird, und sie für isolirte Schanzen ein besseres Hinderniss sind.

Hat man wenig Transportmittel disponibel oder ist die Entfernung vom Holzbestand zur Schanze grösser als 1500 Schritt, so wird man bei geeigneter Holzart die Pallisaden dem geschleppten Verhaue ebenfalls vorziehen, da die Bäume mit Aesten sich schwerer als die Pallisaden transportiren lassen; erstere müssen nämlich auf dem Boden hingeschleppt werden, während letztere auf Wagen verladen oder durch Leute getragen werden können. Man wird demnach in derselben Zeit bei Pallisaden weit mehr Material zum Hindernisse erhalten, als bei geschleppten Bäumen, dasselbe also auch eher mit Pallisaden beenden. (Siehe den technischen Theil.)

Sehr starke Bäume von 2' Durchmesser und mehr, besonders wenn sie aus einer harten, schwerspaltigen Holzart bestehen, eignen sich weder zum Schleppverhau wegen ihres Ge-

wichtes, noch zu Pallisaden wegen der langwierigen Anfertigung, indem das Holz zweimal über's Kreuz gespalten werden muss. Sie gestatten demnach nur die Anlegung eines Astverhaues, indem man die Aeste dieser Bäume absägt und abhaut. Dieselben sind leicht zu transportiren und geben ein gutes Hinderniss, besonders wenn sie von hartem Holze sind. Dergleichen Astverhaue sind auch bei unzureichenden Transportmitteln den Pallisaden vorzuziehen, indem sie, an der Contrescarpe angebracht, ein ebenso starkes Hinderniss als die Pallisaden abgeben.

Finden sich Vorräthe unbeschlagenen oder beschlagenen Balkenholzes vor, so sind diese ganz besonders geeignet, schnell und leicht Pallisadirungen, so wie die nöthigen Hohlbauten auszuführen. Ist das Balkenholz nicht über 6'' am schwächsten Ende stark oder nicht über 12' lang, so kann man nur Pallisaden und die aus denselben herstellbaren Hohlbauten, wie Grabencaponnièren, Tambours und ganz leichte Blockhäuser als Verstärkungsmittel anwenden. Bei einer Stärke des Holzes von 12'' und darüber am schwächsten Ende und einer Länge bis 40' und mehr lassen sich mit Vortheil die activen Verstärkungsmittel erbauen, die man bei gleichen Verhältnissen den Pallisaden vorziehen wird.

§. 277.

Der Grad der Uebung, welche die zum Bau des Werkes verwendbaren Arbeiter haben, oder die Anzahl der geübten Arbeiter, namentlich der Zimmerleute, welche sich unter dem zum Bau bestimmten Detachement befinden, werden ebenfalls auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln influiren.

Soll der Bau nur durch Linienarbeiter oder Bauern mit wenig Pionnieren ausgeführt werden, so muss man sich meist auf die Herstellung passiver Verstärkungsmittel allein, und zwar auf die der einfachsten unter ihnen beschränken. Wolfsgruben, Verhaue, Eggen, Versumpfungen und Anstauungen würden in diese Kategorie gehören.

Pallisaden wird man anordnen können, sobald wenigstens so viel Zimmerleute unter den Arbeitern sind, um deren Anfertigung in der gegebenen Zeit zu besorgen und beim Setzen Anweisung zu geben.

Sind aber geübte Pionniere oder tüchtige Zimmerleute in genügender Anzahl disponibel, so kann man bei Wahl der Verstärkungsmittel frei nach den obwaltenden Umständen handeln und namentlich auch auf active Verstärkungen bedacht sein.

Wären zum Bau des Werkes hauptsächlich Bauern angestellt, so müsste man noch auf die denselben geläufigen Arbei-

ten, wie sie die Natur des Bodens ihnen aufdrängt, Rücksicht nehmen, indem sie nicht nur schneller und besser solche Verstärkungsmittel ausführen werden, die der Hauptsache nach keine andere Geschicklichkeit erfordern, als die sie schon durch tägliche Uebung besitzen; sondern auch die Terrainbeschaffenheit selbst den besten Fingerzeig giebt. Waldbewohner werden in allen Holzarbeiten, namentlich dem Fällen der Bäume, bewandert sein; mit ihnen wird man demnach Verhaue am zweckmässigsten anlegen; Bewohner wasserreicher Niederungen oder sumpfiger Gegenden sind stets im Dammbau geschickt, weshalb man hier zu den Wasserhindernissen greifen wird; Bergleute sind zu Minenanlagen vorzüglich verwendbar u. s. w.

§. 278.

Einen wesentlichen Einfluss auf die Wahl unter den Verstärkungsmitteln, weniger für einzelne Schanzen, als für ganze Positionen, übt die Art der Vertheidigung aus, welche innegehalten werden soll oder muss.

Bei der stricten Defensive ist Verhinderung des Handgemeinwerdens Hauptzweck. Je vollkommener daher der Angreifer vom Vertheidiger getrennt gehalten, und je mehr des letztern Feuerwirkung gesteigert wird, um so länger und kräftiger wird die Vertheidigung sein. Diese Anforderungen erheischen absolute Bewegungshindernisse vor der Front und den Flanken und Hohlbauten; also Wasserhindernisse und bedeckte Geschützstände, so wie granatsichere Räume und Reduits oder Abschnitte. Das Zusammenhängen isolirter Schanzen durch Wolfsgruben, Eggen und Verhaue in möglichsten Tiefen wird ebenfalls unumgänglich nöthig werden, sobald die Hindernisse auf dem Vorterrain nicht anwendbar oder schwach sein sollten.

Wird hingegen eine offensive Vertheidigung der ganzen Position oder einzelner Theile derselben beabsichtigt, oder soll ein Uebergang aus der Defensive in die Offensive stattfinden, so sind Wasserhindernisse und das Zusammenhängen einzelner Schanzen, in deren Zwischenräumen die Truppen vorgehen oder fechten sollen, nicht anwendbar; man wird die sich vorfindenden natürlichen Hindernisse sogar beseitigen müssen, die einzelnen Schanzen aber besonders verstärken, d. h. deren Sturmfreiheit durch passive oder active Verstärkungsmittel vor oder in dem Graben, und durch innere active Verstärkungen die Vertheidigungsfähigkeit erhöhen.

Die

Feldbefestigungskunst.

Praktischer Theil.

Fünfter Abschnitt.

Von der Höhe der Brustwehren von Feldwerken in Bezug auf das umliegende Terrain.

Einleitung.

§. 279.

In §. 5. des ersten Abschnittes wurde die Brustwehrhöhe für ein Werk, welches auf einer vollkommenen Ebene liegend gedacht wird, bestimmt. Diese Höhe wird auf den ganzen Umfang des Werkes als gleich gross sich ergeben, durch die innere Kreten- oder Feuerlinie begrenzt sein, und diese liegt mithin in einer horizontalen, dem Boden parallelen Ebene. Der senkrechte Abstand dieser beiden Ebenen heisst das Commandement des Werkes.

Die Grösse des Commandements wird einen doppelten Einfluss auf die Vertheidigungsfähigkeit des Werkes ausüben, indem dieselbe nämlich

1. den Grad der Deckung bestimmt, welchen die Brustwehr den Vertheidigern gegen directes Feuer gewähren kann, und
2. die Art der Bestreichung, welche von der Schanze auf das Umterrain stattfindet, vorzeichnet; ob dasselbe nämlich mit rasantem oder bohrendem Feuer vertheidigt werden kann.

Je grösser nun das Commandement der Schanze über das Umterrain ist, je besser werden ihre Vertheidiger gedeckt sein,

je bohrender, d. h. wirkungsloser, wird aber auch ihr Feuer sich ergeben.

Diese beiden sich widersprechenden Anforderungen an eine Schanze müssen nun in der Art verglichen werden, dass bei vollkommener Deckung der Vertheidiger ein möglichst rasantes Feuer auf das Umterrain erzielt wird.

In der vollkommenen Ebene hat dies keine Schwierigkeiten, wie es theilweise schon in §. 5. gezeigt wurde und sogleich noch näher gezeigt werden wird; noch leichter ist die Aufgabe zu lösen, sobald die Schanze auf einem Berge liegt, der das Umterrain im Bereiche des Kanonenschusses überhöht — dominirt. — Die zu entwickelnden Regeln des Commandements reichen dann zur Bestimmung einer angemessenen Brustwehrhöhe aus. Der taktische Zweck kann aber die Anlage eines Werkes auf einer Terrainstelle gebieterisch fordern, welche von dem Umterrain im Kanonenbereich dominirt wird. Eine Brustwehr, deren Höhe nur nach den Regeln des Commandements bestimmt wäre, würde hierbei der Besatzung keine Deckung gewähren; der höher stehende Angreifer könnte vielmehr über deren Krete hinweg in das Innere des Werkes sehen und schiessen. Die Brustwehrhöhe wird demnach nach andern Regeln bestimmt werden müssen, die in der Lehre vom Défilement der Feldwerke enthalten sind.

Erstes Capitel.

Vom Commandement der Feldwerke.

§. 280.

Zur Entwickelung der Regeln nehme man eine vollständige Ebene, im Bereiche des Kanonenschusses, um das Werk an, auf welche es zu liegen kommen soll. Die Höhe der Mündung des Gewehrs über dieser Ebene bei horizontalem Anschlage beträgt durchschnittlich $4\frac{1}{2}'$; legt man nun vor den, als ebenfalls auf der Ebene stehend angenommenen Vertheidiger eine $4\frac{1}{2}'$ hohe Brustwehr, die ihm gerade erlaubt, darüber hinwegzufeuern, so wird allerdings ein sehr rasantes Feuer der Vertheidiger erhalten, allein der innere Raum der Schanze wird überall nur auf $4\frac{1}{2}'$ Höhe gedeckt sein. Eine horizontale Ebene nämlich, die man sich als $4\frac{1}{2}'$ über dem Boden schwebend denkt, wird alle horizontalen feindlichen Schusslinien enthalten. Legt man in diese Ebene die innere Krete des

Werkes, so ist der unter ihr liegende Raum gegen alle Senkschüsse von aussen gedeckt, da dieselben von der Brustwehr aufgefangen werden. Taf. VIII. Fig. 1. wird dies versinnlichen. *H*, *H*, sei die Ebene oder der Horizont, *ABA* sei der Durchschnitt eines geschlossenen Werkes; *ab* die Anschlaghöhe $= 4^1/_2{}'$ und *Hh* die Brustwehrhöhe ebenfalls $4^1/_2{}'$. — bb_1 ist dann die Ebene der Schusslinien, und wenn *hh* die innere Brustwehrkrete des Werkes, so ist der innere Raum *HhhH* gegen Senkschüsse von aussen gedeckt, da jeder derselben, wie *bc*, in die Brustwehr geht.

Da nun die Mannshöhe zu 6′ angenommen werden muss, so sind die im Innern des Werkes stehenden Vertheidiger nicht vollständig gedeckt, indem sie noch $1^1/_2{}'$ über die Brustwehrkrete hervorragen. Um sie zu decken, muss der innere Raum noch $1^1/_2{}'$ vertieft werden, wie *emme*, dann geht die Schussebene bb_1 über die Köpfe der auf der Sohle *mm* stehenden Vertheidiger, wie *mk*. Je mehr der innere Raum vertieft wird, um so bessere Deckung erhält man.

Es erhellt aus dem Gesagten, dass das geringste Commandement, welches ein Werk erhalten kann, $4^1/_2{}'$ über derjenigen Ebene betragen muss, die man sich durch die Fusspunkte des Angreifers und des Vertheidigers gelegt denkt.

Dieses allgemeine Gesetz gilt demnach nicht blos für eine horizontale Ebene, sondern auch für geneigte, dieselben seien steigend oder fallend nach dem Angreifer zu; man darf sich nämlich nur die ursprünglich horizontale Ebene *aHH* um die Linie *a*, welche die Aufstellung der Angreifer bedeute und hier sich nur als Punkt darstellt, wie um ein Charnier mit dem darauf befindlichen Werke nach auf- oder abwärts gedreht denken, wie es Taf. VIII. Fig. 2. und 2a versinnlichen.

§. 281.

Durch ein Commandement von $4^1/_2{}'$ können bei einer Vertiefung von 2 — 3′ des innern Raumes die auf dessen Sohle stehenden Vertheidiger vollkommen, selbst gegen Kugeln, die ein Stück der Brustwehrkrone hinwegnehmen, gedeckt werden; allein da die Feuervertheidigung des Werkes nur von den auf dem Banket stehenden Mannschaften ausgeht, so ist zu untersuchen, in wieweit dieselben durch das erwähnte Commandement gedeckt sind oder nicht.

Das Banket liegt bei einer $4^1/_2{}'$ hohen Brustwehr im Horizonte oder in der Bauebene, mithin ragen alle auf demselben stehenden Vertheidiger noch $1^1/_2{}'$ über die durch die Krete gelegte Schussebene. Steht nun der Angreifer parallel zu einer

Seite der Verschanzung, so wird er nicht nur die an derselben stehenden Vertheidiger in der Front, sondern die auf den anstossenden Seiten stehenden in der Flanke, und die hinter der gegenüberliegenden Linie in dem Rücken mit dem kleinen Gewehr beschiessen können, wie es Taf. VIII. Fig. 1. zeigt. Die Seiten der Verschanzung sind mithin enfilirt und in dem Rücken genommen.

Die Geschützmündung liegt zwar nur 3′ 3″ — 3′ 9″ über dem Boden, eine mit demselben parallele und gerade Schusslinie würde demnach noch in die Brustwehr gehen, eine andere, von der Mündung durch die Krete gezogene über die Köpfe der hinter *hh* stehenden Vertheidiger hinwegstreichen, allein die Flugbahn der Geschützprojectile bildet einen flachen Bogen, wie *F*, so dass die Kugel, über die Brustwehrkrete hinweggehend, oder kurz unter ihr die Krone durchdringend, stets die Seite des Werkes enfiliren kann, die in der Verticalebene der Schussbahn liegt. Je geringer das Commandement des Werkes ist, je leichter ist die Enfilade mit Geschütz möglich; je grösser, je schwieriger, da die Feldgeschütze nur Elevationen bis 15° zulassen, und bei fortgesetzter Erhöhung der Brustwehr nicht mehr der nöthige hohe Bogen, um die Kugel über die Brustwehrkrete zu treiben, erzielt werden kann. Allerdings können in der Feldbefestigung die Brustwehren nicht so hoch angeschüttet werden, um gegen alle Enfilade zu sichern, und man muss andere, später anzugebende Mittel wählen; immer aber bleiben niedrige Werke mehr dem enfilirenden Artilleriefeuer ausgesetzt als höhere, da die in sehr flachen Bögen kommenden Kugeln die ganze Seite enfiliren, wie *F* Taf. VIII. Fig. 1., während bei höheren Brustwehren der Einfallswinkel der Kugel bedeutend steiler sein muss wie F_1, mithin nur einen Theil der Linie *B* treffen kann. Endlich sind niedrigere Verschanzungen leichter durch Kartätschen, mit Elevation geschossen, zu enfiliren, während bei grösserem Commandement deren Wirkung sehr gering oder Null wird.

Die jetzt aufgeführten Uebelstände treten am schärfsten hervor, wenn Angreifer und Vertheidiger sich auf einer horizontalen Ebene befinden; auf einer um 10—15° oder darüber geneigten, gegen den Angreifer abfallenden Ebene verschwinden sie fast gänzlich, da erfahrungsmässig das Infanteriefeuer dann nach aufwärts eine sehr geringe, das Artilleriefeuer beinahe keine Wirkung hat.

Man darf mithin nur leichten Werken, die einem Geschützangriffe und einem ernstlichen Infanterieangriffe überhaupt nicht widerstehen sollen, also den vorgeschobenen Werken und denen der ersten Classe in der Ebene ein Commandement von

$4^1/_2$' geben. Liegen diese Schanzen aber auf einer nach dem Feinde abfallenden Berglehne von 10—15° Böschung, so ist das Commandement vollkommen hinreichend auch für andere Werke.

Alle wichtigern Werke müssen mindestens 6 Fuss, besser 7—$7^1/_2$' Commandement erhalten, wobei das Banket demnach $1^1/_2$—3' über den Horizont erhöht werden muss. Der innere Raum ist bei 7 – $7^1/_2$' Brustwehrhöhe, selbst nach dem Abkämmen der Krone, hinreichend gedeckt, und die auf dem Banket stehenden Vertheidiger sind der Enfilade durch Gewehrfeuer entzogen, denn es sei $Hh_1 = 7$ Fuss und $t_1 t_1$ die Linie, welche durch die Köpfe der auf dem Banket stehenden Vertheidiger geht, die also $1^1/_2$' über $h_1 h_1$ liegt, so wird diese von einer feindlichen Schusslinie bh_1 in o geschnitten. Erhöht man das Commandement bis $h_2 = 9$' und hat die Linie $t_2 t_2$ dieselbe Bedeutung, so ergiebt sich aus deren Durchschnitt mit bh_2 in o_2 eine noch bessere Deckung. Ueber 9' giebt man den gewöhnlichen Feldwerken niemals Commandement, um das Feuer nicht zu bohrend zu machen, und die Erdarbeit zu steigern; Feldforts hingegen erhalten bis 12' Commandement, um eine bedeutende Deckung zu bieten; durch Anschüttung eines höhern Glacis wird der Nachtheil des bohrenden Feuers dann vermindert.

Gestattete die kurze Arbeitszeit nicht, dem Werke ein höheres Commandement als $4^1/_2$—5' zu geben, dessen Wichtigkeit erheischte aber ein grösseres, so kann man sich dadurch helfen, dass man einmal das Commandement der ausgehenden Winkelspitze, die der Angriffsrichtung zugekehrt ist, auf 6—7' fixirt, und die Krete der Facen nach deren Ende auf $4^1/_2$' abfallen lässt; oder dass man der Brustwehr im ausgehenden Winkel theilweise ein grösseres Commandement giebt, d. h. ein Bonnet aufsetzt. Die im §. 68. angeführten Bonnets der Stückbänke dienen hierzu, wenn die Schanze mit Artillerie besetzt ist.

§. 282.

Liegt das Werk zwar auf einer horizontalen Ebene, die aber über das umgebende Terrain im Bereiche des Kanonenschusses erhaben ist, wie z. B. auf der Kuppe eines Berges oder auf einem Plateau, so bedarf das Werk nur eines sehr geringen Commandements, sobald es bis an die Bergkrete vorgeschoben ist, um den Abhang zu bestreichen; ja es darf dann sogar nicht mehr als $4^1/_2$' Commandement erhalten, um ein rasantes Feuer auf den Bergabhang zu haben. Es sei Taf. VIII. Fig. 3. *ABA* der Durchschnitt eines Werkes, welches das

Plateau eines isolirten Berges krönt; *ab* sei die Höhe des Anschlages über dem Boden, und *Ah* die Brustwehrhöhe, so geht jede Schusslinie *bh*, *bh* über die Köpfe der im Innern auf dem natürlichen Boden stehenden Vertheidiger hinweg; es braucht mithin das Innere des Werkes nicht einmal vertieft zu werden, eine Enfilade der Schanzenseiten ist unmöglich, und gegen die Geschützwirkung ist die Besatzung ebenfalls gut gedeckt, da die meisten Kugeln entweder im Berghange stecken bleiben oder über das Werk hinwegspringen, wie die Fig. bei *F* zeigt, beim Schiessen von der Tiefe nach der Höhe die Trefffähigkeit der Artillerie aber überhaupt um so geringer wird, je höher der Berg ist, bis sie ganz aufhört.

Liegt das Werk auf einem Plateau, allein von der Krete desselben zurückgezogen, wenn dieselbe z. B. sich in *C* Fig. 3. befände, so ist die Besatzung zwar gegen alles directe Artilleriefeuer vollkommen gesichert, indem es die Bergkante *C* deckt, allein die feindliche Infanterie wird, sobald sie den Berg erstiegen hat, wieder auf einer Ebene mit dem Vertheidiger stehen, das Werk muss daher mindestens 6′ Commandement erhalten.

§. 283.

Es geht aus dem bisher Gesagten hervor, dass die Krete des Glacis, sobald das Werk damit versehen ist, mindestens 5′ unter der Brustwehrkrete liegen muss, um dem auf dem Glaciskamme stehenden Angreifer keine Einsicht in das Werk zu gestatten; wegen der bessern Deckung ist die Differenz der Glacis- und Brustwehrhöhe auf 6′ anzunehmen. Man nennt diesen Höhenunterschied das relative Commandement, im Gegensatz zum absoluten, worunter die Höhe der Brustwehr über dem Horizonte verstanden ist.

Wollte man das Werk mit einem gedeckten Wege umgeben, so müsste das Glacis mindestens $4\frac{1}{2}$′ Höhe oder Commandement über das Umterrain erhalten, damit die Besatzung nicht durch Senkschüsse getroffen werden kann; das Werk erhielte also ein Commandement von $10\frac{1}{2}$′. Es ergiebt sich hieraus, dass für gewöhnliche Feldwerke in der Ebene ein gedeckter Weg unanwendbar ist, da er zu hohe Reliefs nöthig macht, und die Vermehrung der Vertheidigungskraft durch denselben in keinem Verhältnisse zur vermehrten Arbeit steht. Bei Werken auf geneigten Ebenen ist er eher anwendbar, indem dann das Werk nur $4\frac{1}{2}$′ relatives Commandement bedarf, also 9′ absolutes erhalten muss.

Der gedeckte Weg bleibt daher nur für Feldforts von 12′ Commandement anwendbar, ist aber sonst nicht zu empfehlen.

Liegen vor irgend einem Werke noch vorgelegene, detachirte Schanzen, wie dies der Fall bei Centralwerken sein kann, die einer Schanzenkette als Reduit dienen, und befinden sich die erstern noch im Flintenbereich, so muss das Hauptwerk mindestens $4^1/_2{}'$ Commandement über die vorgelegenen erhalten, damit der Angreifer, sobald er dieselben genommen hätte, nicht, auf deren Krone stehend, mit Senkschüssen in das Innere des Hauptwerkes wirken könne. Haben demnach die vorgelegenen Werke 6′ Commandement, so müsste das Hauptwerk $10^1/_2{}'$ Commandement erhalten.

Zweites Capitel.

Vom Défilement der Feldwerke.

§. 284.

Nach §. 282. würde die günstigste Lage für eine Schanze auf einer dominirenden Höhe und nächstdem auf einer gegen den Angreifer fallenden Böschung und in der Ebene sein. Man wird daher, wo immer möglich, eine dieser drei Lagen zu erlangen suchen. Allein es kann der taktische Zweck des Werkes einen bestimmten Punkt für dessen Erbauung fordern, und zwar wird dies der Fall bei allen den Werken sein, welche entweder einen bestimmten Terrainpunkt decken und vertheidigen, oder irgend einen wichtigen Zugang in der Nähe beschiessen sollen. Zu den erstern gehören namentlich die Brükkenköpfe und Schanzen vor einem Défilée, zu letztern die hinter einem solchen. Es kann hierbei der Fall vorkommen, dass der Bauplatz von dem Umterrain im Bereiche des Kanonenschusses überhöht, dominirt, wird, obgleich derselbe an und für sich und auf eine Strecke in der Umgebung horizontal sein kann. Bestimmte man das Commandement auf die angegebene Weise, so würde eine durch die Krete des Werkes gelegte, unbegrenzt gedachte Ebene die umliegenden Höhen schneiden, folglich eine grössere oder kleinere Zone derselben über sich lassen. Der auf dieser Zone aufgestellte Angreifer würde demnach sich über der Deckungsebene befinden, und könnte, je nach dem Abstande des Werkes, mit Kleingewehr oder Geschütz über die Krete hinweg durch Senkschüsse sowohl den innern Raum und die dort aufgestellten Vertheidiger, als auch die auf den Bankets stehenden in Front, Flanke und Rücken treffen und die Verschanzungsseiten enfiliren. Dass

unter diesen Umständen ein auch noch so stark erbautes Werk keiner längern Vertheidigung fähig ist, leuchtet ein.

Denkt man sich z. B. den Angreifer in Taf. VIII. Fig. 1. nach $a_1 b_1$ gehoben und das Commandement des Werkes wie $Hh_1 = 7'$ bestimmt, so gehen alle gezogenen Schusslinien wie $b_1 h_1$, $b_1 i$ u. s. w. über die Krete hinweg, treffen und bestreichen mithin den ganzen innern Raum. Dieser Uebelstand wird vermehrt, sobald der Angreifer von mehrern Punkten gleichzeitig Einsicht in das Innere der Schanze haben kann, weil es dann keinen Punkt im Innern giebt, der nicht gleichzeitig in Front und Flanke oder Rücken getroffen werden kann.

Muss demnach auf einem, solcher Art dominirten Platze ein Werk erbaut werden, so muss man auch Mittel ausfindig machen, die Besatzung gegen die feindlichen Senkschüsse zu sichern, und diese lehrt die Défilementslehre kennen und anwenden.

Ein Werk ist als gut défilirt zu betrachten, sobald der Angreifer von keinem Punkte des Umterrains aus weder die Seiten desselben enfiliren, noch das Innere des Werkes mit directen Schüssen treffen, noch die auf dem Banket stehenden Vertheidiger direct in den Rücken beschiessen kann.

Diesen Anforderungen kann sowohl durch die Form und Lage der Linien des Grundrisses zum Umterrain, als auch hauptsächlich durch die Höhenverhältnisse des Profils entsprochen werden, und man theilt demgemäss das Défilement ein:

1. in das horizontale, welches lehrt die Verschanzungsseiten so legen, dass sie der Enfilade entzogen sind, und den Grundriss so anordnen, dass für die Brustwehren das erreichbarste Minimum der Höhe erhalten wird; und
2. in das verticale Défilement, welches das Commandement des Werkes so bestimmen lehrt, dass die unbegrenzt gedachte Ebene, welche die Brustwehrkrete enthält, noch um die Anschlags- oder Kniehöhe über die dominirenden Punkte des Umterrains im Gewehr- oder Kanonenbereich hinweggeht.

Das horizontale Défilement soll also das verticale erleichtern.

Vom horizontalen Défilement.

§. 285.

War es schon unmöglich, durch das Commandement allein die Verschanzungsseiten eines Werkes in der Ebene der Enfilade durch flache Bogenschüsse vollkommen zu entziehen, so wird es einleuchten, dass man die deckende Brustwehr noch

um ein Bedeutendes höher als die dominirende Höhe machen müsste, auf welcher der Angreifer sein Geschütz oder seine Infanterie in der Verlängerung einer Schanzenlinie aufstellen könnte, um gegen deren Enfilade durch directe Schüsse gesichert zu sein. Man wird die Enfilade der Schanzenseiten demnach nur durch eine zweckmässige Lage derselben gegen das Umterrain verhindern können, und es ist allgemeine Regel für jedes Terrain, also auch für die Ebene:

Dem Grundrisse eines Werkes eine solche Lage zu geben, dass der Angreifer weder sein Geschütz, noch seine Infanterie in der Verlängerung der Seiten auf höher gelegenen Punkten zur Enfilade aufstellen kann; die Verlängerungen der Seiten eines Werkes müssen vielmehr entweder auf tiefer gelegene Punkte, als die Schanze selbst, am besten aber auf Terrainhindernisse, wie Weichland, Flüsse, steile Thäler etc. im Gewehr- oder Kanonenbereich fallen, welche keine Aufstellung des Angreifers gestatten, und alle Höhen vor sich, nach dem Angreifer zu, lassen.

Dabei aber muss zugleich und hauptsächlich der Grundriss des Werkes so angeordnet werden, dass eine vollkommene Bestreichung des Umterrains stattfindet und bestimmten Angriffswegen des Feindes eine Seite oder ein eingehender Winkel gegenüber liegt. Die taktischen Anforderungen an den Grundriss müssen demnach mit denen des horizontalen Défilements in Einklang gebracht werden.

Ein Beispiel möge das Gesagte noch mehr versinnlichen:

Vor der, in Taf. VIII. Fig. 4. angegebenen, zu verschanzenden Höhe *A* befinde sich ein nur auf dem Damme *cd* zu passirender Morast *MN*. Ausserhalb des Geschützbereichs wäre aber der Morast vielleicht zu umgehen und dann der Punkt *A* auch von den Seiten *P* und *Q* auzugreifen. Unter diesen Voraussetzungen würde man der Hauptpassage, dem Damm, *cd* eine Seite *ab* gerade so entgegenlegen, dass dieser von da der Länge nach wirksam mit Kartätschen bestrichen werden könnte. Ebenso würde man den Seiten *P* und *Q* die Linien *ah* und *bg* entgegenstellen können, deren Verlängerungen *aN* und *bM* hier in den Morast fielen, wodurch dem Feinde die Enfilade dieser Linien unmöglich gemacht würde.

§. 286.

Es ist aus dem Vorigen ersichtlich, dass die Terrainformation über die Form des Grundrisses eines Werkes entscheidet, welches auf dem Punkte seiner Anlage einen bestimmten taktischen Zweck erfüllen soll, und dass man dabei von regel-

mässigen Grundrissen fast stets absehen muss. Die Werke mit den wenigsten Seiten, also Fleschen, Lunetten als offene, und viereckige Redouten als geschlossene Schanzen bieten die grössern Vortheile für das horizontale Défilement, indem man weniger Seiten stets leichter unter einander so anordnen kann, dass sie der Enfilade entzogen sind, als wenn deren mehrere vorhanden sind.

Befindet sich vor dem Werke eine einzelne, isolirte Höhe, so ist es zweckmässig, derselben einen ausspringenden Winkel zuzukehren und dessen Schenkel so zu legen, dass die Höhe zwischen deren Verlängerung zu liegen kommt, da dann keiner derselben von der Höhe aus enfilirt werden kann; Taf. VIII. Fig. 17. zeigt diese Anordnung. Die Höhe *P* liegt zwischen den Linien *V* und *W*. Die andern Linien des Werkes sind dann so anzuordnen, dass ihre Verlängerungen ebenfalls am Fusse der Höhe vorbeistreichen, wie *X* und *Y*. Eine Lage wie *DEde* der Lunettenseite wäre mithin fehlerhaft, da deren Verlängerung nach *P* trifft; sie wäre nur möglich, wenn das Terrain durchaus keine andere Lage gestattete, z. B. wenn *DE* an einem Flusse, einem Hohlwege etc. läge.

Würde aber der Bauplatz des Werkes statt von einer isolirten Höhe von einem Höhenzuge dominirt, so ist es stets zweckmässig, demselben eine Seite des Werkes parallel zu legen, sobald er seiner Hauptrichtung nach geradlinig ist. Die Taf. VIII. Fig. 5. zeigt dies näher. Die Lagen 1 und 2 einer Flesche zeigen, dass man hierbei eine Seite niemals der Enfilade entziehen kann, bei der Lage 1 aber deckt die vordere Seite noch die andere gegen Rückenfeuer. Die Lagen 3 und 4 stellen eine viereckige Redoute vor; bei No. 3. sind nur zwei Seiten, bei No. 4. aber alle vier Seiten enfilirt; bei No. 3. ist nur eine Seite, bei No. 4. aber zwei Seiten dem Rückenfeuer ausgesetzt.

Bei der Lunette 5 sind alle vier Seiten der Enfilade nicht zu entziehen, da sie den ausspringenden Winkel dem Höhenzug zukehren muss; man kann sich dann nicht anders helfen, als indem man diesen ausgehenden Winkel möglichst stumpf macht, damit die Verlängerungen der Facen erst in bedeutender Entfernung vom Werke auf die Höhe treffen, und zwar wo möglich ausser dem Kanonenbereich, oder doch wenigstens auf Punkte, die keine günstige Geschützaufstellung zulassen. Die fünfseitige Redoute No. 6. kann eine günstigere Lage erhalten, da eine ihrer Seiten parallel dem Höhenzug gelegt werden kann. Es sind demnach nur zwei Seiten enfilirt, die beiden Rückseiten aber können dagegen gesichert werden, in-

dem man ihre Verlängerungen entweder am Fusse der Höhen vorbei, oder auf 1200 Schritt entfernte Punkte führt.

Statt eines Höhenzuges könnten auch zwei, durch ein Thal getrennte Rücken vor der Schanze liegen, wie *A* und *B* Fig. 5., auf deren Vorsprüngen sich der Angreifer aufstellen könnte. Taktischer Zweck wäre vielleicht, das Debouchiren aus dem Défilée dem Feinde durch das Feuer der Verschanzung zu verwehren; ein offenes Werk genügte. Wollte man hier z. B. die Lunette 8 anlegen, so würde man einen doppelten Fehler begehen, denn einmal wäre ein ausgehender Winkel dem einzigen und Hauptangriffsweg des Feindes, also ein unbestrichener Raum demselben zugekehrt, das andere Mal würden alle vier Lunettenseiten von *A* und *B* aus enfilirt, wie es die Fig. zeigt. Man müsste, um diesen Fehlern zu entgehen, *A* und *B* sich durch eine Gerade verbunden denken, welcher man eine Seite des Werkes parallel legte, wie *ab* der schraffirten Fig. 7. Um die Feuerwirkung zu erhöhen, würde man statt der Geraden *ab* einen eingehenden Winkel anbringen, dessen verlängerte Schenkel aber noch am Fusse der Höhen vorbeistreichen, und so eine einfache Zange erhalten. Die Flügel derselben, die das Terrain nach *a* und *b* hin vertheidigen, dürfen ebenfalls nicht enfilirt werden können, sie würden daher so zu legen sein, dass ihre Verlängerungen in das Thal träfen. Die Fig. zeigt das Nähere.

Aus dem über die Lunette 5 Gesagten geht noch hervor, dass man niemals spitze ausgehende Winkel den Höhen zukehren müsse. Ihre Verlängerungen gehen

1. nicht weit genug aus einander, zwingen demnach auch nicht den Angreifer zu einer weitläufigen Aufstellung seiner Batterien, und
2. sind die Facen spitzer Winkel stets leichter in den Rücken zu nehmen, als die stumpfer Saillants.

So können die Facen der Flesche 2 von *C* und *D* aus schräg in den Rücken (en écharpe) beschossen werden, während dies nicht der Fall wäre, wenn sie die Lage *cde* hätten.

Liegen mehrere Werke in einer Reihe neben oder in zwei Reihen hinter einander, so lassen sich die Seiten der Verschanzungen oftmals dadurch der Enfilade entziehen, dass man ihre Verlängerungen in neben- oder vorliegende Werke einschneiden lässt. Taf. X. Fig. 20. zeigt ein solches Beispiel. Die Facen der zweiten Schanzenreihe *b* sind auf die Pünten der ersten *a* alignirt, diese dienen daher als deckende Massen gegen die Enfilade der Schanzen *b*.

Je länger endlich eine Schanzenlinie ist, um so gefährlicher wird die Enfilade für sie, namentlich durch Geschütz,

weil alle Kugeln, die über eine kürzere Seite hinweggehen, noch auf einer längern einschlagen, ja dieselbe durch mehrere Aufschläge, welche die Kugel macht, getroffen werden kann. Ein Schuss z. B., welcher über die von *h* bis *k* gedachte Seite Taf. VIII. Fig. 6. hinweggeht, enfilirt dieselbe, sobald sie über *k* hinausreicht, und enfilirt sie mit dem zweiten und dritten Aufschlage, sobald sie länger als *ho* ist.

Bei langen Verschanzungsseiten muss deren Verlängerung daher unbedingt auf Terrainhindernisse fallen, welche die Aufstellung der feindlichen Artillerie hindern, und Seiten, welche man der Enfilade nicht vollkommen durch ihre Lage entziehen kann, müssen nur möglichst kurz gemacht werden.

§. 287.

Da es die Terrainformation nicht immer gestattet, alle Seiten einer Schanze der Enfilade zu entziehen, wie es schon aus dem vorigen §. hervorgeht, und noch der Fall ist, wenn ein Höhenzug das Werk halbkreisförmig umgiebt, so müssen deckende Schirme, Bonnets oder Traversen von einer solchen Höhe angebracht und so zu der enfilirten Linie gestellt werden, dass sie alle feindlichen Senk-Enfiladeschüsse auffangen. Die Lage der Bonnets ist bereits bekannt; die Traversen stehen rechtwinklig auf der Feuerlinie, gewöhnlich an die innere Brustwehrböschung anstossend, und werden so lang gemacht, dass sie den Banketraum und einen 6—8′ breiten Gang am Banketfusse decken. Ihre Höhe und Entfernung bestimmt sich nach den Regeln der verticalen Défilements. Taf. IX. Fig. 1. und 2. zeigt Bonnets und Traversen in der hintern und obern Ansicht.

Um nicht das Stück der Brustwehr, welches der Traversenbreite gleich ist, zur Besetzung zu verlieren, wird vorgeschlagen, einen Umgang in die Brustwehr einzuschneiden, oder die Traversen nur bis zum ersten Banket zu führen. Für Feldwerke ist jedoch der Bau eines Umgangs zu künstlich und schwächt derselbe die Brustwehr zu sehr; der gewonnene Raum steht auch in keinem Verhältnisse zu den erwähnten Nachtheilen. Führt man die Traverse aber nur bis zum ersten Banket, so ist sie ziemlich unnütz, da dessen Vertheidiger hauptsächlich gegen Enfilade gesichert sein müssen, sollen sie ihre Pflicht thun. Beide Vorschläge erscheinen somit als unpraktisch für Feldwerke.

§. 288.

Nächst den bis jetzt aufgeführten Regeln des horizontalen Défilements giebt es noch einige wesentliche, welche besonders dahin abzielen, den Grundriss so zu legen, um zu grosse

Brustwehrhöhen zu vermeiden oder ein gleichmässiges Relief des Werkes zu erzielen. Da aber zu ihrem Verständniss erst die Theorie des verticalen Défilements bekannt sein muss, so können sie erst nach deren Entwickelung folgen.

Das verticale Défilement.

§. 289.

Nach der in §. 284. gegebenen Erklärung des verticalen Défilements wird das Innere eines Werkes gegen alle, von den dominirenden Höhen kommenden Senkschüsse gedeckt, folglich défilirt sein, wenn die innere Brustwehrkrete in einer oder in mehrern geneigten Ebenen liegt, welche, unbegrenzt verlängert gedacht, noch 3—4½′ über die Punkte des Umterrains hinwegstreichen, von welchen aus der Angreifer, bei 6—7′ Brustwehrhöhe, das Innere des Werkes treffen könnte.

Eine solche Ebene wird Défilements-Ebene genannt. Sie muss 4½′, als dem Maasse der Anschlaghöhe, über die dominirenden Punkte innerhalb des Gewehrbereichs, d. i. in einem Umkreis von 300—400 Schritt, 3′, als der Kniehöhe, aber über weiter entfernte Punkte bis zu 1200 Schritt, dem Kanonenbereich, hinwegstreichen. Noch weiter entfernte Höhen bleiben unberücksichtigt.

Die Ausmittelung der Lage der Défilementsebene für jeden gegebenen Fall ist demnach die alleinige Aufgabe des Défilements.

Es wird einfach genannt, sobald die Deckung durch Anwendung einer einzigen Défilementsebene erlangt werden kann.

Zusammengesetzt aber heisst das Défilement dann, wenn die Terraingestaltung und die Lage des Grundrisses die Anwendung mehrerer Défilementsebenen erfordert.

§. 290.

Ehe zur Entwickelung der Regeln zur Auffindung der Défilementsebene geschritten werden kann, muss der Begriff: dominirender Punkt erst hinlänglich festgestellt werden.

Die höchsten Punkte sind nämlich nicht immer die dominirenden in Bezug auf einen bestimmten Bauplatz, indem derselbe von einem weit niedrigern Punkte, der aber näher dem Werke liegt, viel mehr dominirt ist, als von einem höhern, aber weiter entfernten.

Welcher nun von zwei verschieden hohen Punkten in Bezug auf einen dritten der dominirende ist, findet sich, indem

man den zu untersuchenden Punkt durch Gerade mit den beiden höher gelegenen verbindet; der dominirendste Punkt ist dann derjenige, dessen Gerade mit einer durch den untersuchten Punkt gelegten Horizontalebene den grössten Winkel bildet.

Es sei z. B. für den Punkt *D*, Taf. VIII. Fig. 7., zu untersuchen, welcher von den höhern Punkten *B* und *A* der dominirendste sei. Der Punkt *A* liegt höher als *B*, dessenungeachtet dominirt dieser den Punkt *D*; denn zieht man die Geraden *DB* und *DA*, die in verschiedenen Ebenen liegen können, und die Horizontale *DH*, welche die durch *D* gelegte Horizontalebene darstellt, so ist der Winkel *BDH* grösser, als der *ADH*, ein vor *D* anzulegendes Werk *C* müsste demnach gegen *B* und nicht gegen *A* defilirt werden, indem die für letztern Punkt erhaltene Deckungshöhe nicht gegen das Einsehen von *B* aus sichern würde.

Ehe daher zu den Arbeiten des verticalen Défilements geschritten werden kann, müssen die dominirenden Punkte des Umterrains für das Werk bestimmt sein. Ist man im Besitz eines genauen Situationsplans des Umterrains bis auf Kanonenschussweite, so hat die Bestimmung keine Schwierigkeiten, indem man sich dann vom Mittelpunkte des Werkes, bei geschlossenen, oder von der Mitte der Kehle bei offenen Werken, Linien nach den vorspringendsten Rücken oder Kuppen des Planes zieht, die Terrainprofile nach diesen Linien construirt, und die oben angegebene Untersuchung vornimmt.

Da man aber selten im Felde dergleichen genaue Pläne wird erlangen können, so muss man sich durch folgendes praktische Verfahren helfen: man lege sich im Mittelpunkte des Werkes oder der Kehle, platt auf die Erde und erhebe den Kopf nur so viel, um nach den umliegenden Höhen visiren zu können. Dieselben werden dann von einer Linie begrenzt erscheinen, welche die Berührungslinie des Terrains mit einer Fläche ist, die alle Visir- oder Sehstrahlen enthält, welche den grössten Winkel mit der durch das Auge gelegten Horizontalebene bilden.

In dieser Berührungslinie liegen mithin die dominirendsten Punkte für den gewählten Bauplatz; denn denkt man sich in *D* das Auge, Taf. VIII. Fig. 7., so ist die Linie *DB* ein solcher Sehstrahl, und der Punkt *B* deckt die Höhe *A*; und denkt man sich ferner von *D* aus nach nebenliegenden Höhen dergleichen tangirende Sehstrahlen, so bilden diese ebenfalls die grössten Winkel mit der Horizontalebene, da alle Linien von *D* unter kleinern Winkeln das Terrain schnitten und nicht tangirten, liesse man aber den Winkel *BDH* wachsen, über die Höhen hinweggingen.

Die dominirendsten Punkte selbst sind nun die höchsten Punkte der Berührungslinie, die man leicht unterscheiden und bezeichnen lassen kann. Zuerst werden die nächsten Punkte, die im Flinten- oder Kartätschbereich liegen, marquirt, denn sie sind die für das Werk gefährlichsten, sodann die weitern im Kanonenbereich. Gegen letztere ist es häufig unnöthig, sich zu défiliren, da man gegen das von ihnen ausgehende Feuer oft gedeckt sein wird, wenn man gegen die näher gelegenen im Flintenbereich gehörig défilirt ist. Denn die Défilementsebene geht $4\frac{1}{2}'$ mindestens über diese Höhen, und nur 3′ über die entferntern; ist nun der Winkel, welchen die durch letztere Punkte und *D* gelegte Ebene mit der horizontalen einschliesst, geringer als der, welchen die durch die erstern Punkte und *D* gelegte Ebene mit der horizontalen bildet, so ist man auch durch das nach den nähern Punkten durch das Défilement bestimmte Relief gegen die entferntern, obgleich höhern, gedeckt.

§. 291.

Um das zu Ende des vorigen §. Gesagte deutlicher zu machen, diene folgende Betrachtung:

In *D* Taf. VIII. Fig. 8. solle ein Mann von 6′ Höhe = *Dd*. noch durch eine vorgelegte Brustwehr in *C* gedeckt sein; *B* sei ein dominirender Punkt im Flintenbereich; die Punkte *D*, *C* und *B* liegen in einer Verticalebene. Ein in *B* stehender Angreifer wird mit der Mündung des angeschlagenen Gewehrs $4\frac{1}{2}'$ über den Boden reichen, z. B. bis *b*. Zieht man die Gerade *db*, so ist dies eine, über den Kopf des in *D* stehenden Mannes gehende Schusslinie, und zwar diejenige, welche denselben nicht mehr trifft, während alle darunter liegenden noch in *Dd* einschneiden, d. h. treffen; *db* ist mithin als die Durchschnittlinie der Défilementsebene mit der Verticalebene *DdbBZ* zu betrachten, und wird die Höhe der Brustwehr in $C = Cc_1$ angenommen, so dass c_1 in der Geraden *db* liegt, mithin auch in der Défilementsebene, so deckt die Brustwehrhöhe Cc_1 vollkommen den dahinter liegenden Raum bis *D*.

Denkt man sich dasselbe Verfahren für andere Punkte *D* und *C* des Werkes, so wie für andere Punkte *B* des Umterrains, die in einer und derselben Verticalebene liegen, angewendet, so ist einleuchtend, dass das Innere des Werkes auf diese Weise in seiner Totalität gegen alle dominirenden Punkte défilirt werden kann.

Wäre nun für eine gewisse Ausdehnung der Raum $DdCc_1$ durch eine geradlinige Brustwehr gegen *B* gedeckt, deren Seitenansicht Cc_1 sei, und *A* stelle einen dominirenden Punkt im

Kanonenbereich seitwärts von B, der Feuerlinie der Brustwehr gegenüber, vor, so ist, wenn $Aa = 3'$, ad der Durchschnitt der Défilementsebene von a nach d mit einer durch a und d gelegten Verticalebene. Die Gerade ad schneidet die Brustwehrhöhe Cc_1 aber noch in x, folglich wäre ein besonderes Défilement gegen den höhern dominirenden Punkt A im Geschützbereich unnöthig, was sich sofort noch dadurch ergiebt, dass die verlängerte Défilementsebene db mehr als 3' über A hinwegstreicht. Winkel $adh < bdh$, wie es im vorigen §. gezeigt wurde.

§. 292.

Aus den letzten Sätzen des vorigen §. geht hervor, dass bei gleicher Breite des zu deckenden Raums die Brustwehrhöhen wachsen müssen, sobald der Winkel wächst, den die Défilementsebene mit der Horizontalebene einschliesst. Denn dieser Winkel kann hier nur zunehmen, sobald die Ueberhöhung des Feindes zunimmt. Denkt man sich z. B. Taf. VIII. Fig. 9., b nach b_1 erhoben, so ist $b_1\,d$ die Défilementsebene, und die Brustwehrhöhe wächst von Cc_1 auf Cc_2 an.

Aber auch bei gleichbleibender Ueberhöhung und gleicher Breite des zu deckenden Raumes kann der Winkel der Défilementsebene mit der Horizontalebene, der in Folge stets mit α bezeichnet werden soll, wachsen, sobald nämlich das Werk der Höhe näher gelegt wird. Rückte z. B. die Brustwehr von C nach W und die Deckungsgrenze von D nach C, wobei $CD = CW$ sein soll, und b_1 sei der dominirende Punkt, so ist $w_1\,W$ die erforderliche Brustwehrhöhe, welche grösser als Cc_2 ist, da Winkel $b_1 c h > b_1 d h$ wird. Entfernte man aber das Werk von der Höhe, so dass d nach d_1 und C nach X rückte, wobei aber $D_1 X = DC$ verbliebe, so wäre Xx_1 die erforderliche Deckungshöhe, welche kleiner als Cc_2 ist, da Winkel $b_1 d_1 h < b_1 dh$ ist.

Lässt man endlich, bei übrigens gleichen Umständen, die Breite des zu deckenden Raumes wachsen, nimmt z. B. wie bisher die Brustwehr in C an, die Deckungsgrenze aber statt in D erst in D_1 und dann in D_2, so ist, wenn b_1 beibehalten wird, einmal $b_1\ d_1$ und das andre Mal $b_1\ d_2$ die Défilementsebene und Cc_3 und Cc_4 die dazu gehörigen Brustwehrhöhen; dieselben wachsen daher mit der Breite des zu deckenden Raumes und vermindern sich mit dessen Abnahme.

§. 293.

Folgende Grundsätze lassen sich aus dem vorigen §. abstrahiren:

1. Der grössten Höhe oder dem dominirendsten Punkte werden auch die höchsten Brustwehren gegenüberliegen.
2. Je näher ein Werk an sich einer dominirenden Höhe gelegt wird, um so grösser wird sein Relief überhaupt, je entfernter, um so geringer.
3. Diejenigen Theile oder Seiten eines Werkes, welche einer Höhe näher liegen als andere, werden auch höhere Brustwehren als diese erhalten müssen.
4. Je tiefer ein Werk in der Richtung ist, welche durch eine von der Höhe nach der Mitte desselben gezogene Gerade bestimmt wird, um so höher müssen die der Höhe zugekehrten Brustwehrlinien sein, und umgekehrt, je geringer die Breite oder Tiefe des Werkes ist, um so weniger hohe Brustwehren bedarf es gegen die Höhe zu.

Da, mit Ausnahme des ersten Punktes, in allen andern die grössere oder geringere Brustwehrhöhe stets als Folge der Lage oder der Dimensionen des Grundrisses erscheint, und dessen zweckmässige Anordnung die Lehre vom horizontalen Défilement ausmacht, so tritt hier klar der Einfluss desselben auf das verticale hervor, so wie auch in obigen Sätzen die Andeutungen enthalten sind, wie durch geschicktes horizontales Défiliren das verticale ausserordenlich erleichtert werden kann. Umgekehrt ist eine Häufung von Schwierigkeiten beim verticalen Défiliren stets das sichere Zeichen eines fehlerhaften Grundrisses.

Es soll nun im folgenden §. gezeigt werden, wie man je nach der Terrainstellung den Grundriss einrichten und legen müsse, um die Arbeiten des verticalen Défilements zu erleichtern und zu vereinfachen.

§. 294.

Im Allgemeinen wird man trachten, den Grundriss so anzuordnen, dass man

1. die möglichst kleinsten Reliefs,
2. ein möglichst gleiches Relief auf dem Umfange der Feuerlinie erhält.

Dies wird erreicht, indem man:

a. das zu défilirende Werk so weit von der dominirendsten Höhe zurückzieht, als sein taktischer Zweck es nur irgend gestattet, wo möglich aber stets ausser Flinten- und wirksamster Kartätschschussweite, also 300—600 Schritt.

Hat das Werk keine örtliche Bedeutung, sondern dient nur als fester Haltepunkt, so wird ein solches Zurückgehen stets möglich sein; soll aber die Schanze einen bestimmten

Terrainpunkt vertheidigen oder in der Nähe beschiessen, so ist das Zurücklegen desselben unstatthaft. Z. B. der Ausgang einer Brücke soll durch eine Schanze gesperrt werden, oder ein Werk soll den diesseitigen Ausgang eines Défilées beschiessen und dieses sperren, wie in No. 8. in Taf. VIII. Fig. 5. Das Werk 7 muss hier in der wirksamsten Gewehrschussweite hinter dem Défilée liegen, um das feindliche Débouchiren zu hindern, man darf es demnach nicht weiter von den dominirenden Punkten *A* und *B* entfernen.

b. Sobald nun das Werk selbst nicht über einen bestimmten Punkt zurückgezogen werden darf, muss man die Lage der Linien des Grundrisses so wählen, dass ein möglichst gleichmässiges und kleines Relief erhalten wird, indem man bei verschiedenen Höhen der dominirenden Punkte stets den Theil der Trace zurückzieht, der der grössten Höhe gegenüberliegt. Ist kein bestimmter Punkt für das Werk fixirt, sondern nur eine Gerade gegeben, über welche man nicht zurückgehen darf, so denke man sich das Werk auf der Geraden so hingeschoben, dass es sich von der höchsten Höhe entfernt und näher an die niedrigere zu liegen kommt.

Denkt man sich nämlich die dominirenden Punkte durch Gerade verbunden, oder liegen dieselben in der Kretenlinie (§. 290.) des Höhenzuges, wie es meist der Fall sein wird, da wohl selten oder nie die dominirenden Punkte als einzelne isolirte Höhen erscheinen werden, so kann diese Kretenlinie (worunter auch im Allgemeinen die Linie verstanden ist, die alle dominirenden Punkte verbindet) in Bezug auf das Terrain, auf welchem die Befestigung liegen soll, folgende Lagen haben, welche die Trace des Werkes ändern, nämlich:

1. Die Kretenlinie ist nahe horizontal; die dominirenden Punkte lägen mithin gleich hoch — wie es z. B. mit dem Rande eines Plateaus der Fall sein kann —; und das zu befestigende Terrain ist ebenfalls nahe eine horizontale Ebene, oder allgemein: die Kretenlinie ist parallel dem zu befestigenden Terrain. In diesem Falle ist es zweckmässig, die Trace des Werkes im Allgemeinen der Kretenlinie parallel zu legen, indem dann ein ganz gleichförmiges Relief erhalten wird. Taf. VIII. Fig. 10. zeigt diesen Fall im Grundriss und Fig. 10a. in der Frontansicht. *ccc* ist die Kretenlinie, *adefb* das Werk.
2. Die Kretenlinie bleibt nahe horizontal, wie *ccc*, das Terrain für die Trace des Werkes aber fällt nach einer Richtung, wie *adb* Fig. 11. im Grundriss und Fig. 11a. in der Frontansicht, dann muss der Theil der Trace,

welcher auf den niedrigsten Terrainpunkt zu liegen käme, der demnach mehr überhöht wäre als die andern, zurückgezogen werden, wodurch er weiter von der grössern Höhe entfernt wird, mithin ein niedrigeres, den andern Linien des Werkes möglichst gleiches Relief erhält. Wäre im Grundriss z. B. Taf. VIII. Fig. 11. *ccc* die Kretenlinie, und das Terrain fiele von *a* nach *b*, so wäre die Trace *ab*, parallel der Krete, nicht mehr richtig, sondern sie müsste wie adb_1 oder ab_1 gelegt werden, und zwar b_1 so weit zurück, dass sein Relief möglichst nahe das von *a* würde.

3. Die Kretenlinie kann nach einer Richtung fallen, das zu befestigende Terrain aber bleibt horizontal; so zieht man ebenfalls den Theil der Trace zurück, der dem höchsten Punkte der Krete gegenüberliegt.
4. Die Krete und das zu befestigende Terrain fallen in entgegengesetzter Richtung, wie in Taf. VIII. Fig. 12a. in der Frontansicht *ccc* und *adb*, so muss die Trace um so mehr von der Höhe zurückgezogen werden, je grösser der senkrechte Höhenunterschied zwischen der letztern und dem zu befestigenden Terrain beträgt. Statt der Trace *adb* Taf. VIII. Fig. 12. wäre demnach die a_1db_1 oder a_1db zu wählen.

Diese Regeln müssen besonders streng beobachtet werden, sobald die Befestigung eine grössere Ausdehnung erhält, z. B. bei Frontverschanzungen; sie gelten aber auch für einzelne Werke, so wie für deren Combinationen; die Trace wird dann identisch mit der Frontlinie, und die einzelnen Theile derselben bestehen aus isolirten offenen oder geschlossenen Werken. Die angegebenen Fig. machen das Gesagte für alle drei oben angeführten Fälle deutlich. Die isolirten Werke sind punktirt.

c. Aus dem vierten Punkt des vorigen §. geht hervor, dass man die längste Seite des Werkes immer parallel der Kretenlinie legen muss, damit die geringste Tiefe desselben zu défiliren ist. Denkt man sich nämlich Taf. VIII. Fig. 13. ein Werk von der allgemeinen Form *abcd* einer Höhe *h* gegenüber, so dass *ab* parallel *hh*, so hat dann der zu défilirende Raum nur die Breite $ac = bd$; legte man aber das Werk wie $a_1b_1c_1d_1$ der Höhe gegenüber, so erhielte der zu deckende Raum die Breite $a_1b_1 = c_1d_1$, wodurch in a_1c_1 enorme Brustwehrhöhen erhalten würden. Endlich stellt sich auch heraus, dass bei einer geringen Längenausdehnung der Höhe die Seiten *ac* und *bd* leichter der Enfilade zu entziehen sind, als die a_1b_1 und c_1d_1; oder sollten *ac*

und *bd* sowohl, als $a_1 b_1$ und $c_1 d_1$ überhaupt nicht vollkommen gegen Enfilade von *hh* durch ihre Lage zu sichern sein, so sind wenigstens die kürzern Linien *ac* und *bd* vielleicht mit einem Bonnet oder einer Traverse zu decken, während die längern $a_1 b_1$ und $c_1 d_1$ deren mehrere bedürfen würden.

§. 295.

Nach den gegebenen Regeln des horizontalen Défilements in Verbindung mit den frühern (§. 285—288.) wird man im Stande sein, dem Grundriss eines Werkes eine solche Gestalt und Lage zu geben, dass das verticale Défilement sehr erleichtert wird, und das Innere des Werkes vollständig durch die zu findenden Brustwehrhöhen gedeckt werden kann.

Es soll nun gezeigt werden, wie die Défilementsebene zu bestimmen ist, oder, was dasselbe ist, wie nun die zu den vorhandenen Höhen gehörigen Reliefs des Werkes zu finden sind.

Nach §. 280. war das Innere eines Werkes gedeckt, sobald man dessen Brustwehr mindestens $4\frac{1}{2}'$, besser 6—7' Commandement über einer Ebene giebt, welche durch die Fusspunkte des Angreifers und Vertheidigers (hier durch die Linie, welche den zu deckenden Raum begrenzt) gelegt wird.

Stellt demnach *DB* Taf. VIII. Fig. 14. eine solche Ebene vor, so wird das Innere des Werkes vollständig gedeckt sein, wenn man sich dasselbe nicht auf *DH*, sondern auf der Ebene *DB* in *C* erbaut denkt und seinen Brustwehren allenthalben 6' Commandement über diese Ebene giebt. Die Krete des Werkes kommt dann in eine Ebene zu liegen, die parallel zur erstern und 6' von ihr entfernt und nichts Anderes als die Défilementsebene ist; sie übergeht den dominirenden Punkt *B* nicht nur um $4\frac{1}{2}'$, sondern um 6'; die Deckung ist demnach um so vollständiger.

Die Ebene *DB* heisst die Lager- oder Constructions-Ebene, sie darf keinen dominirenden Punkt über sich lassen, weil derselbe eine neue Ebene bestimmte, welche über der erstern läge, und das Werk also von dem Punkte noch eingesehen wäre. Sie muss daher stets den dominirendsten Terrainpunkt tangiren, durch einen andern dominirenden und einen Punkt des Bauplatzes, oder durch den dominirendsten und zwei Punkte des Bauplatzes so gehen, dass sie alles Umterrain im Kanonenbereich unter sich lässt. Es ist einleuchtend, dass nur in dem Falle, wenn Angreifer und Vertheidiger auf einer und derselben vollkommenen wagerechten oder geneigten Ebene sich befinden, die Lagerebene mit der Bauebene zusammenfällt, dass sie ausserdem aber nur eine gedachte Ebene

sein kann, dass man demnach auch den Theil *abef* Fig. 14. der Brustwehr mit aufschütten muss.

Wäre demnach die Höhe *ab*, in welcher senkrechte Stangen (in allen Winkelpunkten des Werkes aufgestellt) von der Lagerebene geschnitten würden, bekannt, so brauchte man nur zu *ab* noch 6′ zu addiren, um die Höhen *ac* der Brustwehr zu finden, mittelst welcher das Werk défilirt sein würde.

Die Lagerebene kann nur graphisch so bestimmt werden, dass sie die kleinsten Reliefs ergiebt, welches der Fall sein wird, wenn sie den kleinstmöglichen Winkel mit der Horizontalebene einschliesst; denn je kleiner *BDH*, je kleiner *ab*, und mithin $ac = ab + bc$. Zur graphischen Bestimmung bedarf man aber einen genau aufgenommenen Plan der Umgegend, verbunden mit einem ganz speciellen Nivellement. Da man im Felde selten oder nie dazu die Zeit finden wird, so erscheint das graphische Défilement, d. h. die Methode, durch Construction auf dem Plane sowohl den Grundriss, als die Höhen des Werkes zu bestimmen, für Feldwerke unanwendbar, und man wird sich des praktischen Défilements bedienen müssen, welches darin besteht, mit Weglassung der Lagerebene sogleich praktisch die Défilementsebene allein zu bestimmen und die Krete des Werkes in selbige zu bringen.

Drittes Capitel.

Praktisches Défilement.

§. 296.

Da drei Punkte, die nicht auf einer Geraden liegen, oder zwei sich schneidende oder parallele Gerade im Raume nur eine einzige Ebene bestimmen, so bedarf man zur Bestimmung der Défilementsebene ebenfalls nur dreier Punkte oder zweier sich schneidenden oder parallelen Geraden.

Hat man demnach nur gegen eine dominirende Höhe zu défiliren, so müssen zwei Punkte in der Kretenlinie des Werkes bestimmt sein; sind zwei dominirende Anhöhen vorhanden, so kann nur ein Punkt in der Kretenlinie angenommen werden; wären hingegen drei dominirende Punkte zu berücksichtigen, so kann kein Punkt in der Krete fixirt werden, wenn man nur eine Défilementsebene anwenden will; denn ein solcher Punkt bestimmte schon mit je zwei dominirenden Anhöhen eine Ebene, folglich mit der dritten eine zweite Défilementsebene,

die mit der ersten aber zwei Punkte gemein hätte; — oder die beiden Défilementsebenen schnitten sich in einer Geraden, welche durch den Punkt in der Krete und eine der beiden erstern Höhen ginge.

Will man aber nur eine Défilementsebene benutzen und zugleich einen Punkt in der Krete bestimmen, so legt man die Défilementsebene durch selbigen und die beiden dominirendsten, wodurch sie über den dritten hinweggeht, dieser also unschädlich wird.

Liegen ferner drei oder mehr dominirende Punkte in einer Geraden, z. B. auf einem geradlinigen Bergrande etc., so kann ebenfalls nur ein Punkt in der Kretenlinie des Werkes bestimmt sein, da jede Gerade durch zwei Punkte gegeben ist.

Wären aber z. B. zwei dominirende Punkte in gleichem Niveau, die sie verbindende Gerade mithin horizontal, und der Bauplatz des Werkes wäre ebenfalls horizontal, so können zwei Punkte der Krete in gleicher Höhe über dem Boden angenommen werden; doch muss dann die sie verbindende Gerade in ihrer Richtung parallel derjenigen sein, welche die dominirenden Punkte verbindet.

Allgemein können bei zwei dominirenden Punkten auch zwei Punkte in der Krete angenommen werden, doch so, dass die sie verbindende Gerade der zwischen den dominirenden Punkten parallel ist, oder die beiden Verlängerungen sich schneiden.

Die praktische Anwendung dieser Sätze soll nun in den folgenden §§. gezeigt werden, indem zuerst das Défilement offener Werke gegen eine und mehrere Höhen, dann desgleichen das geschlossener Schanzen abgehandelt wird, nachdem noch einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt sind.

§. 297.

Das verticale Défilement darf sich nicht allein auf die Deckung des innern Raumes beschränken, sondern es müssen namentlich auch die auf dem Banket stehenden Vertheidiger, welche um $1\frac{1}{2}'$ über die deckende Krete hervorragen, gegen schräge und Rücken-Schüsse gesichert sein, weil sonst eine energische Vertheidigung unmöglich wäre.

Eine Linie ist zwar der Enfilade entzogen, sobald die dominirende Höhe noch vor ihrer Verlängerung liegt; allein, ist der senkrechte Abstand der Höhe von letzterer nur gering, so kann die Verschanzungslinie durch schräge Schüsse sehr wirksam getroffen werden. Wäre z. B. Taf. VIII. Fig. 23. C_1 eine dominirende Höhe, die nur um pC_1 vor der Verlängerung

von *ed* läge, so ist zwar *ed* nicht enfilirt, aber von der Besatzung des Bankets werden doch stets mehrere Mann von einem und demselben schrägen, auch *écharpe*-Schuss genannt, getroffen werden, und zwar wird dieses Feuer um so gefährlicher, je kleiner der Winkel $C_1 ep$ wird, welcher der kleinste unter allen ist, welchen die Schusslinien mit der Feuerlinie bilden können. Wird $C_1 ep = 0^0$, so tritt eben die Enfilade ein; je grösser $C_1 ep$, je mehr geht das Enfiladefeuer in ein frontales über, welches bei $C_1 ep = 90^0$ stattfindet. Man hat aus der Erfahrung gefunden, dass das Minimum von $C_1 ep = 25^0$ ist, wie z. B. der Winkel *Cep*.

Man muss demnach die Verlängerung einer Schanzseite stets so weit nach rückwärts bei der Höhe vorbeiführen, dass $\frac{C_1 p}{pe} = tg\ 25^0. = 0{,}4663$, oder, da $0{,}5 = tg\ 26^0\ 34'$ ungefähr, so würde es noch zweckmässiger sein, zu setzen:

$$\frac{C_1 p}{pe} = 0{,}5 = \frac{1}{2},$$

d. h. eine Höhe muss mindestens halb so weit vor der Verlängerung einer Schanzlinie liegen, als die Entfernung beträgt zwischen dem der Höhe entferntesten Endpunkte der Linie und dem Fusspunkte des Perpendikels, den man sich von der Horizontalprojection der Höhe auf die der Schanzseitenverlängerung gefällt denkt.

Bevor das verticale Défilement vorgenommen werden kann, muss das horizontale beendet sein, d. h. die Feuerlinie des Werkes muss auf dem Bauhorizonte durch 10—12' lange, in den Winkelpunkten senkrecht eingesetzte Stangen bezeichnet und sowohl dem taktischen Zwecke des Werkes, als den gegebenen Regeln des horizontalen Défilements gemäss angeordnet sein.

Erreichung einer möglichst grossen Feuerwirkung auf die möglichen Angriffswege des Feindes muss natürlich Hauptsache bleiben, weshalb man am besten bei Bestimmung der Grundrissgestalt so verfährt, dass man die Seiten erst rechtwinklig auf die vorhandenen Angriffswege anordnet und dann sie so lange möglichst parallel verschiebt, bis das Werk horizontal défilirt ist.

§. 298.

Nicht immer ist man im Stande, offene Werke unter dominirenden Höhen zu erbauen, selbst wenn sie durch Umstände gefordert würden; nämlich: die Kehle offener Werke

ist entweder durch Terrainhindernisse oder durch dahinter und daneben aufgestellte Truppen gegen feindliche Angriffe gesichert. Für das Défilement ist dies insofern wichtig, als der zu deckende Raum sich vergrössert, indem die hinter dem Werke aufgestellten Reserven durch dasselbe noch gegen das feindliche Feuer von Höhen, die im Gewehr- oder Kanonenbereiche liegen, défilirt werden müssten. Erforderte die Wichtigkeit des Werkes starke Reserven, so müssten diese in bedeutender Tiefe dahinter aufgestellt werden, wodurch zu grosse Brustwehrhöhen für das Werk erhalten würden. Zöge man die Reserven ausser Kanonenschussweite zurück, so begäbe man sich der rechtzeitigen Unterstützung; stellte man sie theilweise neben dem Werke auf, so würden sie bald durch das überlegene Feuer des dominirenden Feindes vertrieben werden. Es erhellt daher aus dem Gesagten, dass man ein Werk, welches im wirksamsten Kanonen- oder Flintenbereich unter dominirenden Höhen liegt, nicht als ein offenes erbauen könne, sobald die Kehle nur durch Reserven gedeckt werden soll, es müssten denn unmittelbar hinter dem Werke noch deckende Schirme, wie Mauern, Häuser, Erdränder etc. liegen, welche die Reserven decken, ohne ihr schnelles Hervorbrechen zu beeinträchtigen, wie es z. B. in der Schlacht von Dresden am 26. und 27. August 1813 der Fall war. Die Räcknitzer Höhen dominirten die vor der Einfassung Dresdens liegenden Lunetten, die Reserven aber fanden Schutz hinter den Stadtmauern.

Fehlen die erwähnten deckenden Schirme für die Reserven, kann die Kehle des Werkes nicht an ein Terrainhinderniss gestützt werden, und darf man mit der Schanze nicht bis an die Grenze des Kanonenbereichs zurückgehen, so muss das Werk als ein geschlossenes oder halbgeschlossenes angelegt werden, damit man nur den innern Raum zu défiliren habe, und es selbstständig bis zum Vorrücken der ausser Schussbereich stehenden Reserven sich vertheidigen könne.

Offene Werke, deren Kehle durch Bewegungshindernisse gegen jeden Angriff gesichert ist, dürfen ohne Gefahr dominirenden Höhen nahe gelegt werden, wenn ihr taktischer Zweck es gebieterisch fordert; das Défilement sichert dann das Innere.

Müssten endlich Werke dominirender Höhen so nahe gelegt werden, dass sie nicht zu défiliren sind, so muss man sie von Hohlbau ausführen, oder die dominirenden Höhen selbst stark befestigen.

Viertes Capitel.

Das Défilement offener Werke.

§. 299.

Die dominirende Höhe, oder deren mehrere, können gegen offene Werke nur zwei verschiedene Lagen haben, nämlich:

1. entweder vor dem Werke, oder
2. seitwärts desselben, auf einer oder beiden Seiten.

Beide Lagen können auch combinirt vorkommen.

Da je in dem 1. oder 2. Falle das Verfahren, die Défilementsebene zu legen, verschieden ist, so soll jeder derselben einzeln betrachtet werden.

Nach vorigem §. ist das Défilement nur bis zur Kehle auszudehnen, es müsste denn das Werk bestimmt sein, eine Brücke zu decken, welche in diesem Falle mit zu défiliren wäre.

Die Höhen, gegen welche zu défiliren ist, sind fernerhin stets als schon um 3′ oder $4^1/_2$′ bis 6′ — je nachdem sie im Kanonen- oder Flintenbereiche liegen — durch Pfähle erhöht angenommen.

§. 300.

Erster Fall. Es sei ein Werk, z. B. die Lunette *ABCDE* Taf. VIII. Fig. 17. gegen eine vorliegende Höhe *P* zu défiliren, welche zwischen den Verlängerungen der Facen sich befinde.

Die Défilementsebene ist hier am leichtesten zu bestimmen, und zwar durch drei Punkte: die Höhe *P* und zwei Punkte *a* und *e* in der Kehle, welche ein Commandement von 6 — 7′ über das Umterrain erhalten.

Die Kehllinie ist nämlich die Grenze des zu deckenden Raumes, innerhalb welches ein Mann noch gesichert sein muss. Diese Deckung könnte allerdings auch durch Einschneiden des innern Raumes erzielt werden, und man sich demnach mit einem Commandement von $4^1/_2$′ in *a* und *e* begnügen; allein dann würden alle damit verknüpften, in §. 281. erwähnten Nachtheile eintreten, weshalb 6 — 7′ als constantes Minimum des Commandements über das Umterrain beibehalten wird.

So wäre die perspectivisch dargestellte Ebene *aPe* die Défilementsebene, in welche die Krete des Werkes zu legen wäre; dies geschieht praktisch folgendermaassen:

Man suche zuerst die Durchschnittspunkte der Kehllinie mit den von *P* aus durch die Winkelpunkte der Feuerlinie ge-

zogenen Linien, indem man, längs der Kehllinie hingehend, die Punkte bemerkt, in welchen die Stangen in den Winkelpunkten sich mit der auf der Höhe *P* successive decken, und daselbst Stangen senkrecht einsetzen lässt, denen man die Höhen *Aa* = 6 — 7' giebt. *F* und *H* (auf der verlängerten Kehllinie) sind dergleichen Punkte, *f* und *h* = 6 — 7' über *F* und *H*, liegen in der Linie *ae*, mithin in der Défilementsebene. Die Punkte *E*, *D*, *P*, *F*, *C*, *P*, *H*, *B*, *P* liegen je drei in einer Verticalebene, deren Durchschnitt mit der Défilementsebene eine in selbiger liegende Gerade ergiebt, wie *eP*, *fP*, und *hP*; bemerkt man nun die Durchschnittspunkte dieser Geraden mit den in den zugehörigen Winkelpunkten senkrecht stehenden Stangen, so liegen diese Durchschnittspunkte in der Défilementsebene und zugleich in der Feuerlinie des Werkes, ergeben mithin die gesuchten Brustwehrhöhen in den ausspringenden Winkeln.

Diese Durchschnittspunkte findet man, wenn man sich z. B. hinter der Stange *Ee* aufstellt, über *e* nach *P* visirt, und an der Stange *Dd* so lange einen Schieber, z. B. ein Papierblatt oder eine kürzere Stange, aufwärts schieben lässt, bis die obere Kante des Schiebers mit der Visirlinie *eP* in *d* zusammenfällt; *d* liegt dann in der Défilementsebene, und *Dd* ist die Brustwehrhöhe für den Punkt *D*.

Auf ganz gleiche Weise verfährt man in *F* und *H* und erhält durch den Durchschnitt der Visirlinien *fP* mit *Cc* und *hP* mit *Bb* die Punkte *c* und *b* in der Défilementsebene, mithin die Krete *abcde* ebenfalls in selbiger, und der innere Raum des Werkes wird vollständig gegen *P* défilirt sein.

Behinderte die Terraingestaltung, z. B. ein Fluss etc., die Verlängerung der Kehle nach *H*, so kann man, um *b* in die Défilementsebene zu bringen, auch folgendermaassen verfahren:

Nachdem die Punkte *c* und *d*, wie erklärt, gefunden sind, stecke man in *J*, welches der Durchschnittspunkt der Linie *BD* mit der Horizontalprojection von *FP* ist, eine Stange ein, indem man sie gleichzeitig nach *B* von *D*, und nach *P* von *F* aus einrichtet. An derselben bemerke man den Punkt *i* in der Linie *fP*, oder, was gleichviel, in der Défilementsebene. Die Linie *id* liegt mithin ebenfalls in derselben. Visirt man nun über *d* und *i* nach der Stange *Bb* (im Alignement von *Ji* und *Dd*), so schneidet die Linie *di* dieselbe in *b*, welches nun ebenfalls in der Défilementsebene liegen muss.

Auf die eine oder die andere Art wird man stets nach Bestimmung der Défilementsebene die Krete in selbige bringen, und es wird künftighin genügen zu sagen, dass die oder jene Punkte in die Défilementsebene gebracht werden sollen, um die erklärten Operationen nicht wiederholt anführen zu müssen.

§. 301.

Zwar wäre bei der angenommenen Lunette der innere Raum vollständig défilirt, allein die auf dem Banket stehenden Vertheidiger hinter *AB* wären von *P* aus in dem Rücken, die hinter *ED* stehenden in der Flanke getroffen oder enfilirt. Dass diese Fehler aus einer unrichtigen Lage und Form des Grundrisses entspringen und durch das verticale Défilement nicht beseitigt werden können, leuchtet ein.

Diese Schanze könnte also, trotz des gedeckten innern Raumes, nicht als haltbar betrachtet werden.

Man müsste also entweder den Grundriss angemessen verändern, oder, wenn dies nicht thunlich wäre, die Umstände z. B. eine frontale Bestreichung des Terrains nach den Richtungen gebieterisch forderten, welche der angegebenen Stellung der Flanken entsprächen, diese also nicht verlegt werden dürften, so muss man dieselben durch Traversen decken.

Um die Flanken dem Rücken- und Enfiladefeuer von *P* zu entziehen, müssten sie so weit nach auswärts geschwenkt werden, bis ihre Verlängerungen *QQ* und *RR* die Höhe noch vor sich liessen, wodurch sich die Lunette, wenn man die in §. 297. gegebene Regel berücksichtigt, in eine Flesche verwandelte; da erst, wenn die Flanken in die Richtung *VB* und *WD* gekommen wären, und die Länge Q_1B und R_1D erhielten, der senkrechte Abstand der Höhe *P* von jeder Verlängerung die Hälfte der Entfernung bis Q_1 und R_1 von den Fusspunkten der respectiven Perpendickel von *P* auf die Verlängerungen betrüge.

Die Flesche Q_1CR_1 wäre noch leichter als die Lunette zu défiliren, indem man die Défilementsebene 6—7 über Q_1 und R_1 von *P* ausführte und nur den Punkt *c* in selbige zu bringen hätte.

Statt einer Flesche könnte auch eine Halbredoute Q_1BDR_1 angelegt werden, so wie noch verschiedene Grundrisse möglich wären, wie eine einfache oder doppelte Zange etc. über *BD*; doch müssten Q_1B und R_1D stets ihre Lage behalten.

§. 302.

Dürfte Form und Lage des Grundrisses nicht geändert werden, so müssen Traversen angebracht werden, die man, wenn sie gegen Rückenfeuer sichern sollen, *par à dos*, wenn sie die Enfilade verhindern, *par à flancs* nennt.

Ihre Lage ist dadurch gegeben, dass sie am Anfang der Linie nach der Höhe zu liegen und das Minimum der Länge erhalten müssen; sie werden demnach im Grundrisse einen Perpendikel von *B* aus auf die äusserste Schusslinie *AP*, und von

D aus einen Perpendikel von *D* auf *ED* bilden, dessen Länge gleich der Breite des zu deckenden Raumes, d. i. gleich der Banketbreite wäre; — befände sich in *D* eine Stückbank mit einer Flügeltraverse und Bonnets, so wäre die Linie *DE* dadurch an sich der Enfilade entzogen, wie es z. B. bei der Lunette in Taf. IV. Fig. 15. und 15a. der Fall ist.

BT und *DT* wäre demnach der Grundriss beider Traversen. Ihre Höhe findet sich durch eine Défilementsebene, die noch $1\frac{1}{2}'$ über *a* und *e* hinweggeht, da die Vertheidiger des Bankets um soviel über die Brustwehrkrete hervorragen. Setzt man also von *h* und *e* noch $1\frac{1}{2}'$ auf die Stangen *Hh* und *Ee* nach h_1 und e_1, so ist $h_1 Pe_1$ diese neue Défilementsebene, in welche man die Krone beider Traversen zu bringen hat. Den Flanken *AB* und *ED* giebt man dann durchgängig nur 6—7' Höhe, da sie durch die Traversen gedeckt sind, während sie früher von *b* nach *a* und von *d* nach *e* abfielen.

$Bb_1 Tt$ wäre dann die eine, $Dd_1 tT$ die andere Traverse.

§. 303.

Zweiter Fall. Es sei das Werk *ABCDEFG* gegen eine seitwärts liegende Höhe Q zu défiliren. Taf. VIII. Fig. 18.

Dem Vorigen analog könnte man die Défilementsebene bestimmen, indem man in *A* und *G* 6—7' Brustwehrhöhe nach *a* und *g* setzt, die Défilementsebene wäre dann *aQg*.

Denkt man sich ferner von *G* aus die Linien *GB*, *GC*, *GD* und *GE* gezogen, und in ihren Durchschnittspunkten mit der Linie *AHq* Jalons aufgestellt, was geschieht, indem man dieselben gleichzeitig von *G* nach *B*, *C*, *D*, *E* und von *A* nach *Qq* einsieht, so sind *JI*, *KI*, *L*, *M* und *H*, in der Linie *GF*, diese Jalons. — Bemerkt man an ihnen ihren Durchschnitt mit der Visirlinie *aQ* in *i*, *k*, *l*, *m* und *h*, so liegen diese Punkte in der Défilementsebene, ebenso wie *a* und *g*, und man erhält die Brustwehrhöhen in den Winkelpunkten, indem man *b* über *g* und *i*, *c* über *g* und *k*, *d* über *g* und *l*, *e* über *g* und *m*, und *f* über *g* und *h* einvisirt, worauf die Krete *abcdefg* vollkommen in der Défilementsebene liegen und das Innere des Werkes gegen die Höhe *Q* gedeckt sein würde.

Allein die Schanze kann sowohl von *S*, als S_1 aus angegriffen und beschossen werden, und es könnte hier der Fall eintreten, dass die hinter den höhern Brustwehren *GFEDC* stehenden Vertheidiger von der Ebene in *S* und S_1 u. s. w. in den Rücken genommen wären.

Man denke sich z. B. Fig. 18. in *wr* eine Linie feindlicher Schützen und construire das Profil nach der Linie *wPFq*, wie es in Fig. 14a. aufgetragen ist, so erhält man *Pp* und *Ff* als

die nach dem angegebenen Verfahren bestimmten Brustwehrhöhen in *P* und *F*. Die hinter *Ff* stehenden Vertheidiger sind mit *mm* bezeichnet. Setzt man in *wa* die Anschlagshöhe auf und zieht die Schusslinie *ap*, so ergiebt sich, dass die Vertheidiger *mm* vom Fusse bis zum Kopfe von *w* aus in den Rücken getroffen werden. Derselbe Fall findet längs den angeführten Linien statt, ja *DE* würde hier sogar enfilirt werden können.

Es leuchtet demnach ein, dass die gewählte Défilementsebene unrichtig ist, und dass eine andere angewendet werden muss, welche von *Q* aus durch zwei Punkte w_1 und r_1 geht, die in der Anschlagshöhe über dem Boden auf der, der Höhe entgegengesetzten Seite des Werkes und in Flintenschussweite von demselben entfernt liegen.

In Fig. 14a. zeigt die Linie *Qa* den Durchschnitt dieser Défilementsebene mit einer durch *wq* gelegten verticalen an; die Brustwehrhöhe würde sich also von *f* auf f_1 und von *p* auf p_1 erhöhen, und das Innere des Werkes würde vollständig, sowohl gegen die Höhe *Q*, als gegen das eben angenommene Umterrain SS_1 gedeckt sein, wenn die Brustwehrkrete auf die angegebene Art in die Défilementsebene $r_1 Q w_1$ gebracht würde. Man steckte nämlich auf *wr* in den Verlängerungen der Winkelpunkte und *Q* Jalons $w_1 n_1 o_1 s_1 r$ von $4\frac{1}{2}$—6′ Höhe aus, visirte über deren Köpfe nach *Q* und erhielte so die Brustwehrhöhen *Pp*, *Bb*, *Cc*, *Dd*, *Ee*, *Ff*, durch den Durchschnitt der respectiven Visirlinie mit den zugehörigen Jalons, *P*, *B*, *C*.....

Die Punkte *a* und *g* der Kehle werden folgendermaassen in die Défilementsebene gebracht. Die Höhe von *a* bestimmt sich durch die Visirlinie *bpa*; hierauf stelle man zwischen *a* und *Q* den Jalon *H* auf *GF* auf und visire über *a* nach *Q*; der Durchschnittspunkt *h* dieser Linie mit *Hh* liegt in der Défilementsebene. Visirt man jetzt über *f* und *h* nach dem Jalon *G*, so ergiebt sich die Höhe des Punktes *g*.

Obgleich nun das Innere des Werkes gut défilirt ist, so werden dennoch die hinter *EDCBA* stehenden, um $1\frac{1}{2}$ — 2′ über die Krete und die Défilementsebene ragenden Vertheidiger von *Q* aus, und die hinter *DEFG* stehenden von *wr* aus in der Höhe von 2′ in den Rücken getroffen, wodurch das Werk einer längern Vertheidigung nicht fähig wäre. Wird diese aber gefordert, so sind die auf dem Banket stehenden Vertheidiger nur durch eine Traverse zu sichern, die am zweckmässigsten von *D* nach *J* zu führen wäre; sie ist dann für jede Hälfte des Werkes *par à dos*. Die Seite *DE* müsste aber noch besonders gegen das Rückenfeuer von *Q* aus gedeckt werden. Ein Bonnet, welches von *e* bis *z* reichte, auf *EF*, erfüllte diesen Zweck besser, als eine Traverse, die von *E* bis nach der Linie *Dq* geführt

werden müsste und den Raum im Innern sowohl verengte, als Vertheidigungsraum im ausgehenden Winkel wegnähme.

Da im folgenden Beispiele das Défilement gegen seitwärts liegende Höhen mittelst Traversen gezeigt werden soll und danach also auch für den vorliegenden Fall die Anweisung mit gegeben ist, so soll nur die Deckung von *ED* mittelst eines Bonnets gezeigt werden.

Ee, *Dd* seien die gefundenen Brustwehrhöhen. Man setze 2′ von d nach d_1 und von e nach e_1, als die Höhe der Vertheidiger über der Krete; so ist $e_1 Q d_1$ die Défilementsebene, in welche die Krete des Bonnets gebracht werden muss, welches gegen das Rückenfeuer von Q auf *ED* sichern soll. Die Linie dQ ist die äusserste Schusslinie, die von Q auf *ED* möglich ist; das Bonnet muss demnach in z, wo dQ die Krete ef schneidet, beginnen und sich bis e fortsetzen. Visirt man also über d_1 nach Q und bemerkt den Punkt z_1 an dem Jalon Zz, wo dieser von $d_1 Q$ geschnitten wird, so ist $z_1 e_1$ die Krete des verlangten Bonnets, und alle Schüsse von Q durch diese Krete gehen nun über die Köpfe der hinter *DE* auf dem Banket stehenden Vertheidiger.

Ohne Traversen könnte das angegebene Werk nur in dem Falle vollkommen défilirt werden, wenn es selbst auf einer Höhe läge, die zwar niedriger als Q, aber in der Richtung von Q nach S_1 zu gleichmässig abfiele, wie es Fig. 18a. im Grundriss zeigt.

Man denke sich nämlich von Q in der Richtung nach S_1, Fig. 18a., ein Profil gelegt, so würde sich das Terrain wie Fig. 16. $qZBS_1$ darstellen; Z und B seien zwei Punkte der Trace des Werkes, die den Facen *EF* und *AB* angehören, Fig. 18. In beiden seien Jalons errichtet. S_1 liege von B um 300 Schritt ab und $S_1 m = 4\frac{1}{2} - 6'$. Taf. VIII. Fig. 16. Machte man jetzt die Brustwehrhöhe in $B = Bb = 5'$, welches Maass hier gestattet wäre, da B höher liegt als S_1, und gäbe den Punkten a und c Fig. 18. dasselbe Commandement, setzte aber noch 2′ nach aufwärts wie bb_1 Fig. 16., als Höhe der Vertheidiger auf dem Banket, so wäre Qb_1 Fig. 16. oder Qca Fig. 18. die Défilementsebene. Brächte man, Fig. 16., die Brustwehrkrete a in Z in diese Défilementsebene, so ergäbe sich hier z. B. eine sehr geringe Brustwehrhöhe, welche aber dennoch die Vertheidiger in B gegen alles Rückenfeuer sicherte.

Um nun aber auch die Vertheidiger in Z gegen S_1 zu sichern, lege man die Défilementsebene mb; sie geht verlängert noch über a_1 hinweg, welches um $aa_1 = 2'$ über a liegt, und die Köpfe der auf dem Banket hinter Z befindlichen Vertheidiger markirt; diese sind mithin ebenfalls gegen alles Rücken-

feuer aus der Ebene gesichert, und man hätte in diesem Falle sowohl das Innere des Werkes, als die auf dem Banket stehenden Vertheidiger ohne Traversen durch eine einzige Défilementsebene vollkommen défiliren können.

§. 304.

Liegen zwei oder mehrere dominirende Höhen vor oder seitwärts dem Werke, so kann in der Feuerlinie des Werkes nur ein einziger Punkt angenommen werden, da zwei Punkte der Défilementsebene bereits durch zwei Höhen bestimmt sind. Man wählt dazu die dominirendsten, indem dann die durch selbige bestimmte Défilementsebene die andern unter sich lässt.

Wäre z. B. das Werk *ABCDE* Taf. VIII. Fig. 19a. von vier Höhen *QxyP* umschlossen, die es in einem Halbkreis umgäben, von denen *Q* und *P* die dominirendsten sind, so würde *QPA* oder *QPE* die Défilementsebene bestimmen, wenn *A* oder *E* = 6 — 7' Commandement hätten. In Fig. 19. in perspectivischer Ansicht sähe man dieselben als *QPa* oder *QPe.*

Brächte man jedoch die Krete des Werkes in eine oder die andere Défilementsebene, so würden, ausser den sehr hohen Brustwehren, die erhalten würden, die Linien *CBA* von *P* und *y*, die Linien *CDE* von *Q* und *x* theils in den Rücken genommen, theils enfilirt sein.

Um die Höhe der Brustwehren für den vorgesetzten Fall zu zeigen, denke man sich, in Fig. 19a., ein Profil nach *QP* gelegt, wie es in Fig. 15. dargestellt ist. Die Linie *pq* bildet die Begrenzung der Défilementsebene, die Brustwehren des Werkes müssten also in diesem Punkte bis nach *a* und *b* gehoben werden, um in die Défilementsebene zu kommen, und dennoch wären in *a* die Vertheidiger von *p* aus, in *b* dieselben von *q* aus in den Rücken genommen.

Durch Beibehaltung dieser einen Défilementsebene würde man daher zu kolossalen Erdanschüttungen gezwungen werden, welche wegen des bohrenden Feuers das Umterrain schlecht vertheidigten und noch nicht die Vertheidiger des Bankets gegen Rücken- und Enfiladefeuer défilirten.

Diesen Nachtheilen weicht man aus, sobald man das Werk durch eine Traverse in zwei Hälften theilt und das Innere jeder einzelnen wie ein offenes Werk gegen die nun vorgelegene Höhe défilirt, wobei also zwei getrennte Défilementsebenen in Anwendung kommen; endlich aber durch die Traverse, die für jede Hälfte gegen die rückgelegene Höhe *par à dos* ist, die auf dem Banket stehenden Vertheidiger durch neue Défilementsebenen défilirt, wie es in Folgendem gezeigt werden wird.

§. 305.

Taf. VIII. Fig. 19. stellt das Werk *ABCDE*, so wie die Höhen *QxyP* in perspectivischer Ansicht dar, Fig. 19b. ist die hintere Ansicht des Werkes, so wie der dominirendsten Höhen *P* und *Q*.

Man stelle jetzt in *A* und *E* Jalons senkrecht auf und sehe zwischen *Ee* und *Qq*, so wie zwischen *Aa* und *Pp* gleichzeitig einen Jalon *HS* ein, so befindet sich derselbe in der Durchschnittslinie zweier Verticalebenen *Aa Pp* und *Ee Qq*, welche jede die äusserste Schusslinie *aP* und *eQ* enthält, welche von *P* oder *Q* aus noch *ABC* oder *EDC* in den Rücken treffen könnte. Geht also die anzulegende Traverse von *C* bis *H*, so ist sie sowohl für die Hälfte *ABC* gegen *P*, als auch für die *ED* gegen *Q par à dos*. Zugleich ist die Lage *CH* die, welche die kürzeste Länge für die Traverse ergiebt; sie ist für den angenommenen Fall auch die günstigste. Sollte aber der Durchschnitt *HS* der beiden Grenz-Vertical-Ebenen zu nahe an eine Schanzseite fallen, die Traverse mithin eine die Vertheidigung und die Bewegung im Innern des Werkes hemmende und beschränkende Lage erhalten, so ist es zweckmässiger, die Lage der Traverse von vorn herein so zu bestimmen, dass sie das Werk in gleiche Hälften theilt, oder überhaupt ihr die der Communication und Aufstellung der Streitmittel im Innern günstigste Lage zu geben; für die weitere Procedur des Défilements ändert sich hierdurch nichts.

Denkt man sich nun die Linie *CH* bis zur Kehle nach *K* verlängert, so theilt dieselbe das Werk in zwei Hälften *ABCK* und *EDCK*, welche jede wie ein offenes Werk für sich, die erstere gegen die beiden Höhen *Q* und *x*, die zweite gegen *y* und *P* in Betreff i h r e s i n n e r n R a u m e s a l l e i n, zu défiliren wären, und zwar ist für die erstere *AKC*, für die zweite *EKC* die Deckungsgrenze, bis zu welcher ein 6′ hoher Mann zu défiliren wäre. Da für jede Hälfte zwei dominirende Höhen zu berücksichtigen und ausserdem drei Punkte der Kehle, wie *c*, *k*, *e* und *c*, *k*, *a*, 6′ über dem Boden, gegeben sind, durch welche die Défilementsebene gehen müsste, so leuchtet ein, dass wenn man nur eine einzige legen wollte, sie die 5 Punkte *c*, *y*, *P*, *e*, *k* für die rechte Hälfte z. B. enthalten müsste. Dies könnte aber nur der Fall sein, wenn *y* und *P* in der durch *c*, *k*, *e* bereits bestimmten Ebene, d. h. im gleichen Niveau mit diesen Punkten, lägen. Da aber *y* und *P* die Punkte *c*, *k*, *e* überhöhen, so werden durch diese 5 Punkte mindestens drei Défilementsebenen *cyk*, *kyP* und *kPe* bestimmt, in welche die Krete *cde* der rechten Hälfte zu bringen wäre. Allein noch könnte die vierte mögliche Défilementsebene *cPk* die so be-

stimmte Krete unter sich lassen, wodurch nicht der ganze Raum *CEDK* gegen *P* défilirt wäre. Es ist desshalb dies zu untersuchen und die Krete auch noch in die Ebene *cPk* zu bringen.

Somit müsste man hier mit vier Défilementsebenen *cyk*, *kye*, *cPk* und *kPe* operiren und die Krete *cde* in selbige bringen. Es leuchtet ein, dass die Brustwehr dadurch verschiedene Höhen erhalten und ihre Krete eine gebrochene Linie sein wird. Das Verfahren selbst ist, obwohl es zuerst complicirt erscheint, doch sehr einfach, da man bei der verschiedenen Höhe von *P* und *y* schon durch die gegen *P* deckende Brustwehrhöhe auch ganz oder theilweise gegen *y* défilirt sein wird.

Betrachtet man nämlich z. B. die beiden Défilementsebenen *cyk* und *cPk*, so sieht man, dass sie die Linie *c k* gemein haben, sich also in ihr durchschneiden. Es wird nun von der Entfernung der Höhen *y* und *P* vom Werke und von deren Ueberhöhung abhängen, welche von den beiden genannten Ebenen einen grössern Winkel mit dem Horizonte macht, folglich welche über der andern liegt. Derselbe Fall findet bei den Ebenen *kye* und *kPe*, welche die Linie *ke* gemein haben, statt. Es ist nun klar an sich, dass von zwei durchschneidenden Ebenen die eine, welche über der andern liegt, auch alle Punkte derselben unter sich lässt, und da die Brustwehrkrete stets in die höchstliegende Défilementsebene gebracht werden muss — welche die steilere sein wird — die flächere, niedriger gelegene noch in den Brustwehrkörper einschneidet, derselbe also gegen sie deckt. Nehmen wir z. B. an, die Ebene *cPk* liege über der *cyk* und die Krete *codf* wäre in die Ebene *cPk* gebracht, so ist das Innere des Werkes bis *CKF* vollständig gegen *P* defilirt; allein es ist es auch dann gegen *y*, da alle Punkte der Ebene *cyk*, folglich auch ihre Durchschnittspunkte mit der Brustwehr, tiefer liegen müssen, als alle Punkte der Ebene *cPk*, in welcher die Brustwehrkrete sich befindet, und beide Défilementsebenen durch eine und dieselbe Deckungsgrenze (Charnier) gehen.

Es könnte aber auch der umgekehrte Fall eintreten, nämlich, dass trotz der geringern relativen Höhe von *y* gegen *P*, durch grössere Nähe von *y* zu dem Werke, die Ebene *cyk* über *cPk* läge. Man würde dann gegen *P* allerdings in *c k* gedeckt sein, wenn die Brustwehrkrete bis *f*, d. i. *cdf* in die Ebene *cyk* gebracht würde; allein das Stück Brustwehr *CcoO* deckt *c k* an sich gegen *y*; man würde daher in *o*, *d*, *f* überflüssige Höhen erhalten, und daher besser thun, *d* und *f* in die Ebene *cPk* zu bringen und *d* mit *o* zu verbinden, da *co* schon das Stück *cn* gegen *P* défilirt.

Analog sind die Verhältnisse der Ebenen *kye* und *kPe* in Bezug auf das Défilement des Raumes *KODE* gegen *y* und *P*. Was nun für die rechte Hälfte gesagt wurde, gilt auch für die linke in Bezug auf die Höhen *Q* und *x*, und da die Deckungsgrenzen beider Hälften in *c k* zusammenfallen, so wird auch der ganze innere Raum bis zur Kehle gedeckt sein, wenn die Traverse von *C* bis *K* geführt wird, da sie, bis *H* reichend, das Stück *AHK* der linken Hälfte gegen *P*, und das *HEK* der rechten gegen *Q* ungedeckt liesse.

§. 306.

Es soll nun an der Hälfte *CKED* gezeigt werden, wie man praktisch das theoretisch erläuterte Défilement ausführt.

Man bringe zuerst die beiden Jalons *O* und *F* auf der Trace des Werkes, *CDE*, welche auf dem Boden durch eine Furche bezeichnet ist, in die Alignements *Ky* und *Kp*, und bestimme ihre Höhen *Oo* und *Ff* durch die Visirlinien *ky* und *kP*, wodurch *o* und *f* in die Défilementsebene *kyP*, oder *o* auch in die *cyk* und *kye*, der Punkt *f* in *cPk* und *kPe* gebracht wird. Um nun die Brustwehrhöhe im ausgehenden Winkel *D* zu bestimmen, so dass der Punkt *d* in die Ebene *kyP* fällt, stelle man auf der Linie *Kp* da einen Jalon *G* auf, wo sie von der verlängerten *CD* geschnitten wird, und bestimme seine Höhe *Gg* durch die Visirlinie *kfP*; sieht man dann an dem Jalon *D* den Punkt *d* zwischen *g* und *o* ein, so kommt *d* in die Ebene *kyP* zu liegen.

Durch das Stück gefundene Brustwehr *OodfFD* ist nun der Raum *KODF* gegen *y* und *P* vollständig défilirt. Die grösste Höhe der Brustwehr wird *Ff* sein, und die Krete *fdo* muss natürlich nach *o* zu fallen.

Ist *Cc*, wie erwähnt, = 6', und man denkt sich *o* mit *c* durch eine Gerade verbunden, so ist das die in der Défilementsebene *kyc* liegende Brustwehrkrete, welche, wie leicht ersichtlich, den Raum *COK* gegen *y* vollständig défilirt. Es bliebe nun nur noch zu untersuchen, ob die Défilementsebene *cPk* die gefundene Krete *codf* durchgängig über sich liesse, in welchem Falle der Raum *CDFK* schon gegen *P* defilirt wäre; oder ob die Ebene *cPk* einzelne Punkte von *codf* unter sich liegen hätte, welche dann bis zu dieser Ebene erhöht werden müssten. Die Punkte *f* und *c* liegen bereits in der Ebene *cPk*, es blieben demnach nur *d* und *o* zu untersuchen übrig.

Um diese Operation zu erleichtern, spanne man eine Leine *c k* straff zwischen *c* und *k* an; dieselbe wird also 6' über dem Boden sich befinden und der Linie *c k* entsprechen. Jetzt stelle man sich hinter selbige in das Alignement von *pP* und *Oo* in

n und visire über *n* nach *P*; schneidet die Visirlinie den Jalon *Oo* nach unterhalb *o*, so deckt die gefundene Brustwehr auch gegen *P*, schneidet sie aber den Jalon über *o* in o_1, so ist dann Oo_1 die beizubehaltende grössere Brustwehrhöhe, die *n* gegen *P* défilirt. Ganz ebenso verfährt man bei *d*. In dem gewählten Beispiele müsste man *o* nach o_1 rücken, wohingegen *d* beizubehalten wäre, da die Ebene *cPk* unter der *kyP*, aber nicht unter, sondern über *cyk* liegt. Die neue corrigirte Brustwehrkrete, welche nun den Raum *CKFD* vollständig gegen *P* und *y* défilirt, wäre demnach also co_1 *df*.

Jetzt wäre nun noch der Raum *KFE* gegen *P*, und der *KODE* gegen *y* zu défiliren.

KFE wird durch die Brustwehrkrete *fe* gedeckt, welche in der Défilementsebene *kPe* liegen muss; allein sie liegt schon in selbiger, da *f* in ihr liegt und *e* sich 6' über dem Boden befindet, die Krete *fe*, von *f* nach *e* fallend, ist daher beizubehalten.

KODE wird durch die Krete $o_1 dfe$ gegen *y* gedeckt sein, wenn selbige in der Défilementsebene *kye* sich befindet. Mit *o* ist dies bereits der Fall, ja o_1 liegt noch höher; auch *e* befindet sich in der erwähnten Ebene; die Punkte *d* und *f* aber sind bereits durch Défilementsebenen bestimmt, welche offenbar über *kye* liegen, wie z. B. die Ebene *kyP*, denn diese hat mit *kye* die Linie *ky* gemein und, da sie durch den höchsten Punkt *P* geht, wird sie, nach rückwärts verlängert, sich immer mehr über *kye* erheben. Die schon gefundene Krete $o_1 dfe$ deckt demnach vollkommen den Raum *KODE* gegen *y*, und das Innere der Hälfte *KCDE* ist mithin jetzt vollständig gegen *y* und *P* défilirt.

Auf ganz ähnliche Weise wird man bei der linken Hälfte *AKCB* gegen *Q* und *x* verfahren.

Sollte die Höhe von 6' = *Cc* im ausgehenden Winkel ungenügend gegen das ebene, vorliegende Feld erscheinen, so kann man sie auf 7 — $7^1/_2$' vermehren, ohne dass sonst eine Aenderung einträte. Man gewinnt an Beherrschung und Dekkung.

§. 307.

Um nun die Höhe der Traverse zu bestimmen, damit sie die auf dem Banket jeder Hälfte stehenden Vertheidiger gegen das Rückenfeuer der rückwärtigen Höhen sichere, also die hinter *ABC* gegen *P* und *y*, die hinter *EDC* gegen *Q* und *x*, muss die Krone der Traverse in Défilementsebenen liegen, die von *P* und *y* aus 2' über *abc*, und von *Q* und *x* aus 2' über *edc* hinweggehen. Setzt man also Taf. VIII. Fig. 19c und b auf den Jalons *A*,*L*,*B*,*M*,*C*,*O*,*D*,*F*,*E*,

oder, was hinreichend ist, auf *A*, *L*, *C*, *F*, *E*, — da *L* und *F* die höchsten Punkte der Krete — 2′ aufwärts der gefundenen Brustwehrkrete, also von *a* nach a_1, von *l* nach l_1, von *c* nach c_1, von *f* nach f_1 und von *e* nach e_1, so stellte die Linie $a_1\ l_1\ c_1\ f_1\ e_1$ die durch die Köpfe der Vertheidiger auf dem Banket gehende Grenzlinie vor, und die Krone der Traverse müsste zugleich in den Défilementsebenen $a_1\ Pl_1$, $l_1\ Pc_1$; $e_1\ Qf_1$ und $f_1\ Qc_1$ liegen, um *par à dos* gegen *Q* und *P* zu sein; allein sie soll auch dasselbe gegen *x* und *y* leisten; die Traversenkrone müsste also auch in die Défilementsebenen $a_1\ yl_1$, $l_1\ yc_1$, so wie in die $e_1\ xf_1$ und $f_1\ xc_1$ gebracht werden. Es leuchtet ein, dass die Krone der Traverse in diesen acht Défilementsebenen gleichzeitig nur dann liegen könnte, wenn sich dieselben alle in der Mittellinie der Krone durchschnitten, welches eine Unmöglichkeit ist; man wird also die letztere in die höchstgelegene Défilementsebene bringen, oder sie nach Umständen durch mehrere Ebenen, aber jedenfalls so bestimmen, dass die übrigbleibenden dann in die erbaut gedachte Traverse einschneiden.

Das einfache Verfahren hierzu ist folgendes: Man beginne das Défilement z. B. von *E* und *A* aus gegen *Q* und *P*, indem man über e_1, welches um 1½′ — 2′ = $e_1 e$ über *e* liegt, nach *Q* visirt und den Durchschnitt der Visirlinie mit dem Jalon *H* in *s* bemerkt, Fig. 19b. und 19c.; ebenso bestimmt man durch Visiren über a_1 und *P* am Jalon *H* den Punkt *r*, Fig. 19b. und c.; da *s* höher als *r* liegt, so ist *Hs* die Höhe der Traverse für den Punkt *H*.

Auf der Linie *HC* stelle man nun einen Jalon *T* im Alignement *Lp* auf und einen dergleichen T_1 im Alignement *Fq*, visire deren Höhen *t* und t_1 über $l_1\ P$ und $f_1\ Q$ ab, und untersuche, ob *Tt* oder $T_1\ t_1$ die grössere sei; nehmen wir $T_1\ t_1$ grösser als *Tt*, und verbinden *s* mit t_1, so ist st_1 das Stück Traversenkrone, welches die Vertheidiger hinter *AL* gegen *P* und die hinter *EF* gegen *Q* bis zum Kopfe deckt. Denkt man sich c_1 mit t_1 durch die Gerade $t_1 c_1$ verbunden, so wäre diese das Stück Traversenkrone, welches die Vertheidiger hinter *CDF* gegen *Q* und die hinter *CBL* gegen *P* défilirte, wenn die Brustwehrkrone gleichmässig von *f* und *l* nach *c* abfiele. Da aber der Punkt o_1 über *o* und analog m_1 über *m* gefunden wurde, so trage man noch von o_1 2′ nach o_2 und von m_1 nach m_2, sehe über o_2 nach *Q* und über m_2 nach *P*; lassen die Visirlinien die Linie $t_1 c_1$, die durch eine Leine markirt ist, unter sich, so muss die Traversenkrone an den betreffenden Punkten bis zu den genannten Visirlinien erhöht werden, oder bis zur höchsten der beiden reichen, und man verbindet dann den

neuen Punkt, u mit c_1 und wäre nun vollkommen gegen Rükkenschüsse von P und Q aus défilirt.

Jetzt bliebe nun noch zu untersuchen übrig, ob man auch ebenso überall gegen x und y gedeckt wäre.

Die Linie BC ist von y aus, die Linie CD von x aus beinahe zu enfiliren; beide Facen sind demnach noch durch die Traverse gegen Enfilade zu sichern, zu welchem Zwecke dieselbe etwas über die Brustwehrkrete auf die Krone reichen muss, wie Fig. 19d. zeigt. Die Höhe bei C bestimmt sich dann, wie folgt: von m_2 aus visire man nach y, und bemerke den Durchschnitt der Visirlinie mit einem Jalon im Alignement My; ebenso visire man von o_2 aus nach x, und bemerke ebenfalls den Durchschnitt mit einem Jalon im Alignement Ox, und untersuche, welches der oberste Durchschnittspunkt sei; dieser bestimmt dann die Höhe der Traversenkrone über C, und wird mit t_1 verbunden; wären BC und CD vollkommen enfilirt, so müsste diese Untersuchung an Cc_1 geschehen.

Jetzt stelle man sich successive hinter a_1 und l_1 und visire nach y, ebenso über e_1 und f_1 nach x. Lassen die Visirlinien die Kronenlinie $c_1 t_1 s$ der Traverse noch über sich, wie es hier der Fall sein würde, so ist man auch gegen alles Rükkenfeuer von x und y gesichert; übergingen aber die erwähnten Visirlinien die Traversenkrone, so müsste diese an der betreffenden Stelle, analog wie oben, bis an die höchstliegende Visirlinie noch gehoben und der gefundene höhere Punkt mit den nach vor- und rückwärts liegenden, früher in der Traversenkrone bestimmten, verbunden werden.

Um nun noch den Raum $AHEK$ des Innern der Schanze gegen P und Q zu decken, führt man die Traversenkrone von s nach k, und bringt das Stück sk dadurch in die Défilementsebene $a_1 sPk$, welche, wie sich schon oben ergab, über der $e_1 Qk$ liegt; sk deckt mithin auch den Raum HEK gegen Q, wie es den HAK gegen E défilirt.

Die Stärke der Traverse richtet sich danach, ob von den Höhen Infanteriefeuer allein, oder auch Artilleriefeuer zu erwarten ist. Im ersteren Falle genügen 3—4′ Stärke der Krone, im letztern muss dieselbe 6—8′ reine Stärke erhalten. Die Böschungen der Traverse werden möglichst steil gehalten und zu diesem Zwecke bekleidet. Ueber Durchgänge durch die Traverse enthält §. 135. das Nöthige.

Sollte im ausgehenden Winkel eine Geschützbank erbaut werden, so kann natürlich die Capitaltraverse nicht bis C reichen; man wird sie in diesem Falle an eine der Flügeltraversen der bonnetirten Bank anhängen und diese Flügeltraverse ganz so behandeln, wie es oben bei der Capitaltraverse gezeigt

würde. Fig. 19a. zeigt die zu treffende Anordnung im Grundriss bei *F*.

Die Höhe der andern Flügeltraverse *f*, muss so bestimmt werden, dass sie die Enfilade von *BC* von *y* aus unmöglich macht.

Geschütz und Bedienung auf der Bank müssen durch die Flügeltraversen gegen die Höhen noch besonders enfilirt werden, wenn deren auf beschriebene Weise gefundene Höhen nicht hinreichend decken.

§. 308.

Sollten bei dem oben beschriebenen Défilement sich Brustwehrhöhen über 12', oder eine zu bedeutende Traversenhöhe ergeben, welches der Fall sein würde bei grosser Ueberhöhung oder grosser Nähe der dominirenden Höhen, so muss man sich durch Vertiefen des Innern der Schanze helfen.

Man mache z. B. die Deckungshöhe *Kk*, *Cc* Fig. 19. an der Traverse und *Ee*, *Aa* in der Kehle nur = 2 — 3', und défilire dann ganz, wie es in den vorigen §§. gezeigt wurde, wobei die verschiedenen Brustwehrhöhen resp. um 4 oder 3' sich verringern. Im Punkte *C*, so wie in *A* und *E*, gebe man aber der Brustwehr 6—7½' Höhe, so erhält man ein ziemlich gleichmässiges Relief auf der ganzen Feuerlinie, ist aber im Innern nicht überall auf 6', sondern nur auf 2—3' gedeckt. Die fehlenden 4 — 3' werden nun durch Vertiefung des Innern um dieses Maass erlangt. Die Traverse mit ihren Böschungen spart man bei der Ausgrabung aus, bestimmt ihre Höhe, wie oben gezeigt, und benutzt die beim Einschneiden ausgehobene Erde zur Bildung des Theils vom Traversenkörper, welcher sich noch über den Horizont erhebt, oder zu Geschützbänken und Bankets.

Dieses Verfahren, sich durch Einschneiden zu défiliren, ist empfehlenswerth, namentlich wenn man ein gleichmässiges Relief bedarf, oder bei schon fertig erbauten oder vorgefundenen Schanzen bemerkt, dass der innere Raum nicht vollständig gegen umliegende Höhen défilirt ist. Man erspart dadurch das oft schwierige, ja unausführbare Erhöhen der Brustwehr.

Bei solchen Einschneidungen muss natürlich für eine gute Entwässerung des Einschnittgrabens gesorgt werden, um bei Regengüssen ihn trocken zu erhalten.

§. 309.

Läge vor einem offenen Werke, *dabce* Taf. VIII. Fig. 20., ein Höhenzug, welcher mehrere dominirende Punkte *r*, *r*, *r*, *r* hätte, und es wäre der dominirendste schwer zu erkennen, so

kann man sich folgendermaassen helfen, damit durch eine Défilementsebene das Innere des Werkes défilirt werden kann:

Man stecke auf die dominirenden Punkte Jalons von 3—$4^1/_2$' Höhe, je nachdem sie im Artillerie- oder Flintenbereiche von der Schanze entfernt liegen; sie sind in der Fig. mit *r*, *r*, *r*... bezeichnet. Hierauf stelle man in *d* und *e*, den Kehlpunkten, 2 sechs Fuss hohe Stangen *di* und *ek* auf, und verbinde *i*, *k* durch eine straff gespannte Leine. Hinter der Kehle des Werkes in einer angemessenen, nicht zu kleinen Entfernung, vielleicht 30—40', stelle man 2 andere Jalons *ph* und *fg* so auf, dass die Linie *pg* parallel zur Kehle *de* ist. Man stelle sich jetzt vor *pg* auf und lasse an den beiden Jalons *hp* und *fg* eine Leine *st* von unten so lange parallel mit dem Boden heraufrücken, bis die an derselben und zugleich an *i k* hingleitende Visirlinie nur den Kopf eines oder mehrerer gleich hoch liegender Jalons *r*, *r*... schneidet, worauf man die Leine *st* festmacht.

Man muss sich zu dem Ende nicht dicht vor *s t*, sondern so weit abstellen, dass man bequem über die beiden Leinen *st* und *ik* nach den Jalons *r* visiren kann, muss sich natürlich dazu bücken, oder auf die Erde setzen oder legen.

Die beiden Geraden *ik* und *st*, durch Leinen materiell vorgestellt, sind Parallelen im Raume, und bestimmen demnach eine Ebene, welche zugleich durch den dominirendsten Punkt des Höhenzuges geht, und alle andern durch andere Jalons und *st* oder *ik* gelegte Ebenen unter sich lassen muss. Sie ist demnach zugleich diejenige Défilementsebene für das Werk *dabce*, welche den grössten Winkel mit dem Horizonte einschliesst.

Um nun die Brustwehrkrete in diese Défilementsebene zu qringen, stecke man in den Winkelpunkten *a*, *b*, *c* senkrechte Stangen ein, visire über *st* und *ik* nach denselben, und bemerke an jeder den Durchschnittspunkt der Visirlinie a_1, b_1, c_1, so ist *i*, a_1, b_1, c_1, *k* die zu bestimmende Brustwehrkrete in der höchst gelegenen Défilementsebene *i k r s t*, und das Innere des Werkes muss gegen alle Punkte *r*, *r*, *r*.... défilirt sein, da die von diesen kommenden directen Schüsse, welche durch die Krete gehen, noch über das Innere desselben höher als 6' hinwegstreichen müssen.

Dieses Verfahren ist, obgleich es ein etwas geübtes Auge voraussetzt, einfach und für die Praxis in dem Falle, dass alle dominirenden Punkte nur vorwärts, nicht auf den Seiten des Werkes liegen, vollkommen ausreichend.

Sollten einzelne Linien noch enfilirt werden können, was man leicht bemerkt, indem man sich in die rückwärtige Verlängerung jeder Seite stellt, längs der bestimmten Krete hin-

visirt und zusieht, ob deren Verlängerung nach vorwärts noch in das überhöhende Terrain einschneidet, so muss die Lage der enfilirten Linie geändert oder eine Traverse angeordnet werden; doch wird bei dem angedeuteten Verfahren dieser Fall selten eintreten, und hauptsächlich nur dann, wenn die Verlängerung einer Seite auf den dominirendsten Punkt träfe.

Fünftes Capitel.

Défilement geschlossener Werke.

§. 310.

Das Verfahren beim Défilement geschlossener Werke unterscheidet sich von dem der offenen lediglich dadurch, dass

1. die Défilementsebene, oder deren mehrere, nicht durch angenommene Punkte in der Krete des Werkes bestimmt werden, wie z. B. die in der Kehle angenommenen Brustwehrhöhen, sondern dass man, da geschlossene Werke von allen Seiten angegriffen werden können, bei der Bestimmung der Défilementsebenen nicht blos vor und seitwärts liegende Höhen, sondern auch rückwärts gelegene, oder, in deren Ermangelung, die rückwärts gelegene Ebene mit berücksichtigen muss. Die Défilementsebene schneidet daher bei geschlossenen Werken nicht, wie bei offenen, dicht hinter deren Kehle ein, sondern muss stets auf der, der Höhe entgegengesetzten Seite noch im Flintenbereich, 300 — 400 Schritt, $4^1/_2{}'$ über den Boden wegstreichen.

Betrachtet man z. B. das Werk *ABCDEFG* Taf. VIII. Fig. 18. als ein geschlossenes, welches gegen die Höhe *Q* zu défiliren wäre, so kann das Innere des Werkes nicht blos von *Q*, sondern auch von allen Punkten der umgebenden Ebene beschossen werden. Es gilt daher hier vollständig das schon in §. 303. und durch Fig. 14a. versinnlichte Gesagte. Aus dem in §. 303. Angegebenen geht aber wiederum hervor, dass wohl der innere Raum eines geschlossenen Werkes durch eine so gelegte Défilementsebene gesichert werden kann, dass man aber selbst bei einer vorliegenden Höhe die Vertheidiger einer oder mehrerer Seiten, welche von derselben im Rücken gesehen sind, nicht ohne Traversen gegen Rückenfeuer sichern kann, da die auf dem Banket stehenden Mannschaften stets um 2′ über die Défilementsebene hervorragen.

Das Défilement geschlossener Werke unterscheidet sich daher von dem offener auch

2. dadurch, dass man stets Traversen anordnen muss, um demnach nicht mehr mit einer, sondern wenigstens mit zwei Défilementsebenen zu operiren genöthigt ist.

Ausgenommen ist der einzige Fall, wenn das Werk, wie schon in §. 303. gezeigt wurde, Taf. VIII. Fig. 16. u. 18a. auf einer Höhe liegt, welche auf der dem dominirenden Punkte entgegengesetzten Seite abfällt.

§. 311.

Geschlossene Werke können gegen eine, zwei und drei Höhen défilirt werden müssen, welche vorwärts und seitwärts der Schanze liegen können. Gegen mehr als drei Höhen, z. B. gegen vier, welche das Werk ringsum kreisförmig einschlössen, sich zu défiliren, ist zwar möglich, dürfte aber in der Praxis nicht vorkommen, indem man das Werk dann selbst auf die vierte, im Rücken gelegene legen oder diese besetzen würde.

In den folgenden Beispielen soll nun das Défilement geschlossener Werke gegen eine Höhe, gegen zwei und drei Höhen gezeigt werden; die einzelnen Arbeiten dabei sind den früher angegebenen ganz analog, weshalb nur die Hauptanordnung, nicht aber die specielle Anordnung wird angegeben werden.

§. 312.

Es sei die viereckige Redoute *ABCD* gegen eine Höhe *P* zu défiliren. Taf. VIII. Fig. 21.

Um das Innere des Werkes allein zu défiliren, ohne Rücksicht auf die, auf dem Banket stehenden Vertheidiger, welches nur statthaft wäre, wenn die Höhe *P* nahe an der Grenze des wirksamsten Kanonenbereichs läge, z. B. 1000 Schritt von der Redoute entfernt, würde man folgendermaassen verfahren.

300—400 Schritt von *C* entfernt, auf der der Höhe entgegengesetzten Seite der Ebene, auf der das Werk liegt, stecke man eine Linie *EF* möglichst parallel mit *AD* ab, bemerke auf ihr die Durchschnittspunkte der Alignements *PA*, *PB*, *PC*, *PD* in a_1, b_1, c_1, d_1, und errichte in diesen Punkten $4\frac{1}{2}$—5′ hohe Pfähle, a_1e, b_1f, c_1g, d_1h, deren Köpfe mithin die Mündungshöhe der Gewehre einer in *EF* aufgestellten feindlichen Schützenkette bezeichnen.

Die Défilementsebene ist demnach durch die drei Punkte *P*, *e* und *h* bestimmt, also *ePh*. Man bringe nun auf die bekannte Weise die Krete des Werkes in diese Défilementsebene, indem man *a* über *e* und *P*, *b* über *f* und *P*, *c* über *g* und *P*,

und *d* über *h* und *P* einvisirt, und so die Krete *abcd* erhält. Diese deckt zwar den innern Raum bis auf 6′ Höhe vollständig, auch gegen das Feuer der von *D* und *A* aus angreifenden Feinde, allein es ist leicht zu sehen, dass die auf dem Banket der Seiten *AB* und *BD* stehenden Vertheidiger von *e*, *f*, *g* und *h* noch in der Höhe von 2′ in den Rücken zu treffen sind, da die Brustwehrkrete *abd* in der Schussebene *ePh* liegt und die Vertheidiger hinter *ABD* dieselbe noch um 2′ überragen.

Die Vertheidiger hinter *ACD* sind zwar auch von *P* in den Rücken genommen, allein nur durch Kanonenfeuer zu treffen, welches auf 1000 Schritt unsicher ist, und welchem sich die Vertheidiger während der Kanonade entziehen können, indem sie noch nicht auf das Banket treten, was erst geschieht, wenn Infanterie in die Stellung *EF* zum Angriffe rückt. Dann muss aber auch die Artillerie in *P* ihr Feuer einstellen, um nicht die eigenen Leute zu treffen.

Läge die Höhe *P* aber im Flintenbereich, so würde die Lage der Schanze, nur wie oben défilirt, noch ungünstiger; denn nicht blos die Vertheidiger hinter *ABD*, sondern auch die hinter *ACD* sind dann von *P* aus auf 2′ Höhe in den Rücken zu treffen, und die Schanze würde keiner langen Vertheidigung fähig sein.

Nur eine Traverse kann dem abhelfen, die man hier am besten nach der Linie *AD* zöge. $A\alpha = D\delta$ wird nun 6′ hoch gemacht, und der Punkt β in die Défilementsebene $\alpha P\delta$ gebracht; so ist der Raum *ABD* gegen *P* défilirt, wie ein offenes Werk, dessen Kehle *AD*. Da der Raum *ACD* nur gegen die umgebende Ebene zu sichern ist, so giebt man der Brustwehr überall nur 6′ Höhe; *Cc* sei schon = 6′, so ist $\alpha c\delta$ die Brustwehrkrete von *ACD*.

Setzt man jetzt von α, *c* und δ 2′ nach aufwärts an den Jalons, z. B. nach *a*, γ und *d*, und bringt die Krone der Traverse in die beiden Défilementsebenen $aP\gamma$ und $dP\gamma$, so ergiebt sich die Linie *aid* als Traversenkrone, und man sieht leicht, dass man eigentlich nur den Punkt *i* über γ und *P* abzuvisiren hat, um die Höhe der Traverse zu bestimmen. Der Punkt *i* wird etwas höher als *a* und *d* liegen müssen, da die Breite des Deckungsraumes bis *ic* zunimmt.

Durch diese Traverse werden nun sowohl die Vertheidiger von *ACD* gegen alles Rückenfeuer von *P*, als die Besatzung von *ABD* gegen Rückenschüsse von der Ebene aus gesichert sein; sie gewährt aber noch den bedeutenden Vortheil, die Brustwehrhöhen in *ABD* verringern zu können, wodurch Arbeit erspart und eine rasirendere Bestreichung des Vorterrains erzielt wird.

In dem gewählten Beispiele würde eine veränderte Lage der Traverse, z. B. weiter nach *P* zu, nicht praktisch sein, indem der Raum der vordern Hälfte dadurch zu sehr beschränkt würde; läge aber der Grundriss der Redoute z. B. so zu der Höhe, wie Taf. VIII. Fig. 21 a. zeigt, so wäre es zweckmässig, die Traverse nicht in die Mitte der Seiten *AC* und *BD* zu legen, sondern sie weiter vorwärts, näher an die Höhe und die Seite *AB*, welche die höchste Brustwehr erhalten würde, wie *TT*, zu rücken. Indem dadurch die Breite des Deckungsraumes *ATTB* vermindert wird, erhält man die Brustwehr *AB* niedriger, die Traverse *TT* allerdings etwas höher, als wenn sie in der Mitte des Werkes läge, allein dies giebt 1. immer noch eine Arbeitsersparniss, da die Erhöhung der Traverse *TT* um $\frac{1}{2}$—1' weniger Erde und Arbeit erfordert, als die Erhöhung der Linie *TABT*, und 2. kann man wohl die Traverse, nicht aber die Brustwehr ohne Nachtheil für die Bestreichung erhöhen.

Man legt daher immer, sobald es ohne nachtheilige Beengung des innern Raumes geschehen kann, die Traverse der Seite am nächsten, welche der dominirendsten Höhe am nächsten liegt.

In Fig. 21a. ist der Durchgang durch die Traverse und dessen Deckung mit angegeben.

§. 313.

Ist ein geschlossenes Werk gegen zwei Höhen zu défiliren, so hängt es von deren Lage ab, ob man mit einer Traverse ausreicht, oder deren zwei sich rechtwinklig schneidender Kreuztraversen bedarf.

Liegen beide Höhen auf einer und derselben Seite, wie bei *r,r* Taf. VIII. Fig. 20., oder liegen sie gerade auf entgegengesetzten Seiten, wie *P* und *g*, Fig. 21., wenn *g* als Höhe angenommen ist, so genügt eine Traverse; liegen sie aber wie *R* und *S*, Fig. 22., so muss man Kreuztraversen erbauen, um alle Seiten gegen Rückenfeuer zu sichern.

Es solle das Werk *ABCD* gegen die Höhen *R* und *S* vollkommen défilirt werden. Taf. VIII. Fig. 22.

Gegen die Höhe *R* lege man die Traverse möglichst nahe an *BC*, z. B. wie die Richtung *EF* zeigt, gegen *S* errichte man dieselbe näher an *CD*, wie *JL*; zur gedeckten und bequemen Communication ordne man aber die Traversen wie *JK*, *ML* und *EG*, *FH* an.

Man stecke nun in *E*, *F*, *J* und *L* sechs Fuss hohe Jalons ein, und bringe die Brustwehrkrete *EBCF* in die Défilementsebene *ERF*, wobei *E* und *F* die Köpfe der 6' hohen Jalons

bezeichnen; *J* und *L* haben dieselbe Bedeutung für die Jalons *J* und *L*.

Die Brustwehrkrete *JCDL* bringe man in die Défilementsebene *JSL*.

Im Punkte *A* erhält die Brustwehr 6—7′ Höhe, so dass also in dem Theile *EAL* ein gleichmässiges Relief stattfindet; denn *EGLA* ist nicht überhöht.

Zur Bestimmung der Traversenhöhen setze man der Brustwehrhöhe in *A*, *D*, *B* noch 2′ zu, als die Höhe der Vertheidiger über der Brustwehrkrete; die Punkte *A*, *D*, *B* sind die Projectionen dieser über der Brustwehrkrete liegenden Punkte.

Bringt man jetzt die Krone der Traversen *EG* und *HF* in die Défilementsebene *ARD*, und die Krone von *JK* und *ML* in die Ebene *ASB*, so müssen durch die gefundenen Traversenhöhen die Seiten *EADF* gegen *R* und *JBAL* gegen *S* vor allen Rückenschüssen gedeckt sein. Ebenso sind die Vertheidiger auf dem Banket hinter *EBCF* und *JCDL* gegen das Rückenfeuer aus der Ebene gesichert.

Das Défilement ist indess noch nicht vollkommen als beendet zu betrachten, denn die von *R* nach *E* und *F*, so wie die von *S* nach *J* und *L* gezogenen Schusslinien zeigen, dass die Vertheidiger hinter den Seitenstücken *BE* und *CF* von *R*, so wie die *CJ* und *DL* von *S* aus noch schräg in den Rücken getroffen werden können, soweit sie über die Brustwehrkrete hervorragen. Die Fig. zeigt, dass *BE* z. B. durch das Stück Brustwehr *BN*, *CF* durch *OC*, *CJ* durch *CP* und *DL* durch *QD* gedeckt werden können, sobald man die Brustwehr dieser Stücken angemessen erhöht, d. h. Bonnets aufsetzt. Ihre Länge ist durch die gezogenen Schusslinien vollständig bestimmt; ihre Höhe über der Brustwehrkrete findet sich, indem man z. B. den Punkt *N* durch eine Visirlinie bestimmt, welche man über einem 2′ hoch über der Brustwehrkrete in *E* gelegenen Punkte, dem Kopf eines Pfahles, Maassstabs etc., nach *R* nimmt. Die Höhe des Punktes *N* über der Brustwehrkrete giebt die Kretenhöhe des Bonnets, welche man in *B* ebenfalls aufsetzt, und so *BN* parallel zur Krete der Brustwehr erhält. — Eigentlich müsste die Krete *BN* des Bonnets in die Défilementsebene *ERB* gebracht werden, wobei *N* die gefundene Lage erhielte, *B* aber 2′ über die Brustwehrkrete selbst zu liegen käme, das Bonnet mithin von *N* nach *B* fiele; abgesehen von dem schwierigen Bau, ist es aber sicherer, die Bonnetkrete, wie oben angegeben, zu führen, da die Deckung dann bei etwas durch Artilleriefeuer abgekämmtem Bonnet noch gesichert ist.

Auf ähnliche Weise bestimme man die Höhe der Bonnets *OCP* von Punkten, die um die Brustwehrhöhe + 2′ über *J* und

F liegen, und von *QD* über einem Punkt, der 2′ über der gefundenen Krete in *L* sich befindet, durch resp. Visiren nach *R* von *F* aus, und nach *S* von *J* und *L* aus, und die Besatzung der Redoute wird sowohl im Innern auf dem *terre plein*, als auf dem Banket gegen directe und Rückenschüsse von *R* und *S*, so wie von der umgebenden Ebene gedeckt sein.

Bonnets sind in dem angegebenen Falle allein möglich, da keine Traverse anzubringen ist, um z. B. das schräge Rückenfeuer auf *BE* zu hindern; das Brustwehrstück *BN* ist an sich schon Traverse für *BE* und nur zu erhöhen, wodurch eben ein Bonnet entsteht, da die partielle Erhöhung in *N* aufhört.

Die Bonnets vertreten demnach in gleichen Fällen die Traversen und werden namentlich statt ihrer gebraucht, wenn der innere Raum nicht durch zu viele Traversen zerstückelt und beengt werden soll. Auf ausgehenden Winkeln sind die Bonnets dann doppelt nützlich, wenn eine Geschützbank in dieselben zu liegen kommen soll.

§. 314.

Um das Défilement eines geschlossenen Werkes gegen drei Höhen zu zeigen, diene als Beispiel eine regelmässige sechsseitige Redoute *abcdef* Taf. VIII. Fig. 23., welche von drei Höhen *A*, *B*, *C*, die vor- und seitwärts liegen, umgeben ist. Die Höhe *A* liege circa 1000 Schritt, die Höhen *B* und *C* 500 — 600 Schritt, also noch im Kartätsch- und Spitzkugelbereich, vom Werke enfernt, welches eine starke Besatzung erhalten solle; der innere Raum muss daher besonders gut gedeckt werden, ohne ihn jedoch zu sehr durch Traversen zu zerstückeln, welches die Leitung des Gefechtes erschweren und den Lagerraum bedeutend vermindern würde.

Die gefährlichsten Punkte für die Schanze sind nach Obigem *B* und *C*; gegen sie muss daher zuerst défilirt werden. Man ziehe die Capitaltraverse *be*; *b* und *e* sind die Projectionen von 6′ über dem Horizonte befindlichen Punkten.

Die Krete der Brustwehr der rechten Hälfte *edcb* bringe man in die Défilementsebene *eCb*, die der linken Hälfte *efab* in die Ebene *eBb*. Hierauf lege man von *B* aus eine neue Défilementsebene, die 2′ über die Krete *edcb* hinweggeht, und bemerke ihren Durchschnitt mit den in den Alignements *dB* und *cB* auf *eb* eingesetzten Jalons. Ebenso lege man von *C* aus eine Ebene, die 2′ über *fa* weggehet, und bemerke ebenfalls ihren Durchschnitt mit den Jalons in den Alignements *Ca* und *Cf* auf *eb*. Werden die höchstgelegenen Durchschnitte durch eine Gerade verbunden, welche hier jedenfalls aber von *n* bis *q* gezogen werden muss, so bestimmt dieselbe das Stück Traversen-

krone, welches *af* gegen *C* und *dc* gegen *B* sichert. In den Punkten *e* und *b* würde vorläufig die Traverse $(6+2)'=8'$ hoch werden, welche Bestimmung auch für *b* bleibt, sich für *e* jedoch noch ändert, wie sogleich gezeigt werden wird.

Um nämlich die Seiten *fa*, *ab*, *bc* und *cd* gegen das Rückenfeuer von *A* aus zu sichern, könnte eine Traverse *fikd* gelegt werden, wodurch aber das Innere des Werkes in vier nicht zu übersehende Theile getrennt würde. Um dies zu vermeiden, ersetze man das Traversenstück *ik* durch ein Bonnet *geh*, welches auf den Facen *fe* und *de* aufzusetzen ist. Es reicht von *e* bis an die äussersten Schusslinien *Aa* und *Ac*, welche noch die Seiten *ab* und *bc* treffen könnten, deckt deren auf dem Banket stehende Vertheidiger bei genügender Höhe vollkommen. Um diese zu finden, lege man von *A* aus zwei Défilementsebenen *Aab* und *Acb*, welche 2' über *ab* und *cb* hinweggehen müssen, in erstere bringe man die Krete *ge*, in letztere die *eh* des Bonnets *geh*.

Die Seiten *fa* und *dc* könnten ebenfalls durch Bonnets gedeckt werden, welche die Längen *gf* und *hd* haben müssten; oder was dasselbe ist, die beiden Facen *ef* und *ed* wären in ihrer ganzen Länge zu erhöhen. Wäre dies, vielleicht wegen der bohrend werdenden Bestreichung des Vorterrains nicht thunlich, so setzt man an *af* und *dc* Traversen an, welche von *f* nach *i* senkrecht auf *Aa*, und von *d* nach *k* senkrecht auf *Ac* geführt werden. In *f* und *d* sind dieselben 2' höher als die Brustwehr zu machen, ihre Höhen in *i* und *k* bestimmen sich durch Visirlinien von Punkten, 2' senkrecht über der Krete in *a* und *c*, nach *A*.

Die von *B* nach *b* gezogene Schusslinie *Bb*, so wie die von *C* nach *b* gezogene *Cb* zeigen, dass die Linie *ab* von *B*, und die *bc* von *C* aus noch in den Rücken genommen werden kann; analog wie im vorigen §. werden die Vertheidiger auf den Bankets dieser Seiten durch Bonnets *al* und *cm* gegen das schräge Reversfeuer von *B* und *C* aus gesichert, deren Höhe auf die bekannte Art gefunden wird.

Sollten Geschütze in dem ausspringenden Winkel *e* aufgestellt werden, so darf die Capitaltraverse nur bis *n* reichen, die fehlende Deckung wird dann durch die angegebenen Flügeltraversen erzielt.

Wäre bei *o* ein Umgang angebracht, so liesse man die Bonnets *al* und *cm* ein Stück über *l* und *m* reichen, um die Communication vollkommen zu défiliren.

§. 315.

Die angegebenen Regeln und Beispiele werden hinreichen, um auch für andere Fälle das Défilement ohne Schwierigkeit

ausführen zu können. Sollte ein Werk in einem Thale oder einem sogenannten Bergkessel, d. i. einer von Höhen in einem halben oder ganzen Kreise eingeschlossenen Ebene, angelegt werden müssen, und die Nähe oder grosse Erhebung der Berge machte das Défilement unmöglich, so sind zwei Auskunftsmittel möglich, nämlich:

1. wenn die Zeit, die Hülfsmittel und die Truppenzahl hinreichen, befestigt man diejenigen Höhen, gegen welche man sich nicht défiliren kann, durch starke, selbstständige Werke, welche das Umterrain in der Art bestreichen, dass der Feind keine, das Hauptwerk beherrschende Aufstellung nehmen kann, ohne zuvor die Werke auf den Höhen erobert zu haben. Dieselben müssen daher einen ebenso grossen Grad der Widerstandsfähigkeit als das Hauptwerk selbst haben, da dasselbe mit Eroberung der Collateralwerke geräumt werden muss; oder
2. wenn der Zweck oder die vorhandenen Streitmittel eine solche Ausdehnung nicht erlauben oder die Zeit drängt, muss das Werk, dessen innerer Raum durch das Défilement nicht zu decken ist, als ein bedecktes, nach Art der Blockhäuser, erbaut werden.

Diese jetzt angeführten Fälle werden am häufigsten wohl im Gebirgs-Kriege bei Thal- und Passverschanzungen und demnächst bei Anlage von Brückenköpfen vorkommen. In beiden Fällen ist das Werk an bestimmte Orte gebunden; man kann also nicht durch Veränderung seiner Lage den Chicanen des Terrains ausweichen.

Brückenköpfe, welche einen grossen innern Raum einschliessen müssen (siehe daselbst), sind in Folge dessen oft schwer zu défiliren, indem die grosse Breite des zu deckenden Raumes sehr bedeutende Brustwehrhöhen der der Höhe zugekehrten Brustwehrtheile oder vielfache Traversenanlagen fordert; dann ist es nützlich, ein grosses Werk in mehrere kleine zu zerlegen und jedes derselben einzeln zu défiliren, z. B. statt der grossen Lunette *ABCDE* Taf. VIII. Fig. 24. die drei Werke *ABFG, LCM* und *HJDE* zu erbauen, und nöthigenfalls durch eine Traverse *T* die Brücke an sich zu défiliren.

§. 316.

Sollten lange Verschanzungslinien der Enfilade durch ihre Lage nicht entzogen werden können, so bedürfte es eines sehr hohen Bonnets oder einer übermässig hohen Traverse, um die Enfilade der Linie zu verhindern. In diesem Falle wird man nächst eines Bonnets noch eine oder mehrere Traversen anordnen müssen, welche, um nicht zu grosse Höhen erhalten zu

müssen, 25—30 Schritt aus einander gerückt werden, wenn Infanterie zwischen ihnen stehen soll. Will man Geschütze durch sie decken, so rechnet man 18′ Frontraum für jedes, und stellt 2—3 Stück zwischen je zwei Traversen. — Gegen das Ende der Linie kann man die Traversen bis 50 Schritt aus einander rücken, indem sie, weiter von der Höhe entfernt, diesen Raum bei gleicher Höhe mit den andern decken.

Taf. VIII. Fig. 25. stelle die Seitenansicht einer langen Verschanzungslinie *AD* dar, *H* sei die Höhe, welche sie enfilirt; *ad* bezeichne die Gerade, welche die Köpfe der auf dem Banket stehenden Vertheidiger berührt. Macht man jetzt $AB = 30$ Schritt, $BC = 35$ Schritt, $CD = 40$ Schritt und errichtet Perpendikel *Bb*, *Cc*, *Dd* bis zur Linie *ad*, so muss ein Bonnet aa_1e bis an die Schusslinie *bH* reichen, um die Vertheidiger hinter *AB* gegen die Enfilade zu sichern; die Traverse *Bb* muss die Höhe Bb_1 erhalten, bis an die Gerade *Hc*, um das Stück *BC* zu sichern; die Traverse Cc_1 reicht bis an die Schusslinie *dH* nach c_1 u. s. f.

§. 317.

Enthält irgend ein Werk ein Blockhaus als Reduit, so muss die Brustwehrkrete noch die obere Kante der Deckhölzer gegen directes Feuer decken; die Höhe dieser Kante muss sich daher nach der Brustwehrkrete richten, wodurch die horizontale oder versenkte Lage der Blockhäuser bedingt wird; oder ist die Lage der Blockhaussohle unveränderlich, wegen Grundwasser, Fels etc., so muss, selbst wenn das Défilement niedrigere Brustwehren gäbe, deren Höhe so bestimmt werden, wie oben angegeben.

Sechster Abschnitt.

Vom Bau der Feldwerke und ihrer Verstärkungsmittel.

Erstes Capitel.

§. 318.

Ehe irgend ein Feldwerk erbaut werden kann, müssen: sein taktischer Zweck, der Grad der Widerstandsfähigkeit, den es erhalten soll, die gegebene Arbeitszeit und die Stärke der Besatzung genau bestimmt und dem Erbauer bekannt sein, der danach den Grundriss und das Profil entwirft; mitunter erhält auch der Erbauer den Grundriss von einem höhern Ingenieur vorgeschrieben, namentlich, wenn das Werk in Beziehung zu andern steht und einen Theil einer verschanzten Stellung ausmacht. Gleicherweise ist auch meist der Bauplatz gegeben.

Dem Beginn der Arbeit gehen nun folgende Vorarbeiten in der angegebenen Reihenfolge voraus.

1. Entwurf des Grundrisses der Feuerlinie und Ausstecken derselben.
2. Bestimmung der Brustwehrhöhe nach den Regeln des Commandements oder des verticalen Défilements.
3. Bestimmung der übrigen Dimensionen der Brustwehr und des Grabens nach den darüber gegebenen Regeln, und Abstecken der Horizontalprojectionen der gefundenen Linien auf dem Bauplatze und Traciren derselben.
4. Aufstellung von Profilen aus Latten oder Stangen an verschiedenen Stellen der Brustwehr zur räumlichen Darstellung des Brustwehrkörpers, als Richtschnur bei der Arbeit.
5. Berechnung der Anzahl Arbeiter nach der gegebenen Arbeitszeit und dem Kubikinhalte der aufzuschüttenden Erdmassen.

6. Berechnung des erforderlichen Verkleidungsmaterials und der Arbeiteranzahl zu dessen Fertigung und Verwendung.
7. Berechnung des erforderlichen Schanzzeugs und sonstigen Materials.

§. 319.

Das Aus- oder Abstecken der Gestalt der Feuerlinie auf dem Terrain ist nichts Anderes, als die Uebertragung des auf dem Papiere gemachten Entwurfes oder Croquis nach der wahren Länge und Lage der Linien gegen einander und in Bezug auf das Umterrain.

Mag nun der Entwurf des Grundrisses selbst gemacht, oder gegeben sein, so wird es sich zuerst darum handeln, die richtige Lage einer Linie desselben auf dem Terrain genau zu bestimmen, um die andern Linien an diese nach den horizontalen Winkeln, welche sie mit der erstern einschliessen, antragen zu können, wodurch die Grundrissfigur des Werkes orientirt sein muss, d. h die Seiten der Verschanzung müssen dann mit Linien auf dem Terrain, die man sich zwischen zwei festen Terrainpunkten gezogen denkt, oder mit andern Verschanzungslinien dieselben Winkel in der Natur bilden, welche die Seiten des Grundrisses auf dem Entwurfe mit der verjüngten Projection derselben Linien auf dem Plane oder der Charte, auf welchen der Entwurf gemacht wurde, einschliessen.

Die Lage einer Verschanzungsseite kann nun gegeben sein:

1. durch ein Alignement, in welchem sie liegen soll, und einen ihrer Anfangspunkte; man hat dann nur ihre Länge von selbigem in der Richtung des Alignements nach der geforderten Seite hin aufzutragen, um sie richtig auf dem Bauplatze zu erhalten;
2. durch den Winkel, den sie mit einem Alignement bilden soll, und ihren Anfangspunkt im Alignement.

Käme man in den Fall, den Grundriss eines Werkes ohne Entwurf oder Croquis ausstecken zu müssen, was bei schnellen Bauten und Mangel an Charten oder Plänen des Umterrains möglich ist, so verfahre man, wie es im §. 285. beim horizontalen Défilement angegeben ist.

Es versteht sich, dass die Linien des Grundrisses horizontal défilirt werden müssen, nach Anleitung von §. 285. bis mit §. 287.

§. 320.

Um nun die Winkel, welche die Linien des Grundrisses unter sich einschliessen, auf dem Terrain wirklich auftragen

zu können, sind einige auf bekannten geometrischen Lehrsätzen beruhende Constructionen ausreichend.

Man bedient sich dazu einer Schnur oder Leine, welche in gleich grosse Theile, z. B. Fusse, getheilt ist. Diese Schnur vertritt dann die Stelle eines Winkelmessers, indem man mit ihr auf dem Boden Dreiecke bildet, von welchen zwei Seiten den auszusteckenden Winkel einschliessen.

So erhält man

einen Winkel von 60° durch Construction eines gleichseitigen Dreiecks.

„ „ „ 90° durch ein Dreieck, dessen Seiten 3, 4 und 5 Theile lang sind. Der rechte Winkel wird dann von den beiden Katheten 3 und 4 eingeschlossen.

„ „ „ 100° mittelst eines Dreiecks, dessen Seiten sich wie 6, 7, 10 verhalten. Auch hier schliessen die beiden kleinen Seiten den verlangten Winkel ein.

„ „ „ 108°, wenn sich die Dreieckseiten wie 4, 7, 9 verhalten, wo dann 4 und 7 diesen Winkel einschliessen.

„ „ „ 120°, wenn man zwei gleichseitige Dreiecke construirt, die eine gemeinschaftliche Seite haben.

„ „ „ 150°, sobald man an einen rechten Winkel noch den von 60° anträgt.

Das bestimmte Verhältniss der Katheten eines rechtwinkligen Dreiecks zu den Winkelgrössen an der Hypothenuse ist ebenfalls ein Mittel, jeden Winkel auf dem Felde leicht ausstecken zu können. Wird z. B. in einem rechtwinkligen Dreieck *abc* Taf. VIII. Fig. 31. die Kathete *ab* unveränderlich zu 24′ angenommen, so beträgt dann die Länge der andern Kathete *ac*

bei einem Winkel α von 10° — 7′
„ „ „ „ „ 20° — 10′
„ „ „ „ „ 30° — 15′
„ „ „ „ „ 40° — 21′
„ „ „ „ „ 45° — 24′
„ „ „ „ „ 50° — 36′
„ „ „ „ „ 60° — 45′
„ „ „ „ „ 70° — 64′.

Durch Verdoppelung oder Zusammensetzung dieser Winkel lässt sich auch, wie leicht begreiflich ist, jeder grössere Winkel als 70° ausstecken.

Soll irgend ein Winkel halbirt werden, um vielleicht die Capitale desselben zu bestimmen, so trägt man von seinem Scheitel

b Fig. 32. auf die Schenkel gleiche Abstände *bd*, *bf* auf, halbirt die Entfernung *df* dieser Punkte in *g*, so ist dann *gb* die Halbirungslinie oder Capitale des Winkels *abc*.

Zum Ausstecken solcher Winkel kann man sich aber auch ganz einfacher Winkelmessapparate bedienen. Ein hierzu hinlängliche Genauigkeit gewährender ist auf folgende Weise herzustellen. Auf der einen Fläche einer etwa 3—4″ im Durchmesser grossen hölzernen Kreisscheibe wird, wie bei den gewöhnlichen Transporteurs, eine halbe Kreistheilung in einzelnen Graden oder auch nur von 5 zu 5 Grad gezeichnet und beschrieben. Im Mittelpunkte der Kreistheilung ist auf einem Stifte ein kleines mit Spitzen versehenes bewegliches Diopter angebracht, welches mit der, einen beweglichen Durchmesser abgebenden Seite die Gradmaasse der Winkel auf dem Gradbogen abschneidet. Unten befindet sich im Centro der Scheibe ein kurzer Holzbohrer, oder eine spitze Holzschraube. — Der Gebrauch dieses Winkelmessers ist nun folgender. An dem Ende der Linie, wo ein Winkel ausgesteckt werden soll, wird die Scheibe auf einen dort eingeschlagenen Pfahl mit der Holzschraube eingeschraubt, und diese so gedreht, dass das auf Null der Kreistheilung stehende Diopter in das Alignement der bereits ausgesteckten Linie fällt. Nachdem der Winkelmesser diesen Normalstand erhalten hat, verschiebt man das Diopter auf den Grad des Winkels, welcher ausgesteckt werden soll, und lässt nun in das Alignement der Diopterspitzen eine Stange aussetzen, welche dann die Richtung des andern Winkelschenkels bezeichnet.

Dergleichen Winkelmesser können allerdings auch noch vollkommener ausgeführt werden, jedoch gewährt ein solcher, wie der beschriebene, schon hinlänglich Genauigkeit für die Feldpraxis, und kann so portativ eingerichtet werden, dass sich die ganze Vorrichtung leicht in einer Kapsel mitführen lässt.

§. 321.

Nachdem also eine Seite der Verschanzung nach den Angaben des §. 319. bestimmt ist, werden die andern durch Construction der Winkel, die sie mit einander bilden, oder durch andere geometrische Constructionen auf das Terrain aufgetragen, und die Eckpunkte der Grundrissfigur durch 12—16′ lange Stangen, die senkrecht eingesetzt werden müssen, bezeichnet, was auch geschieht, wenn der Grundriss sogleich auf dem Felde nach dem Augenmaasse oder einem flüchtigen Croquis abgesteckt wird. Die Länge jeder Seite muss natürlich mit Fuss-, Ellen-, Ruthenmaassstäben oder Schritten abgemessen werden, sobald ihre Lage und Richtung ermittelt ist.

Sind keine dominirenden Punkte vorhanden, so erhält die Brustwehr ein gleichmässiges Relief, nach den Regeln des Commandements von $4\frac{1}{2}$—$7\frac{1}{2}$', welches Maass an den senkrechten Stangen der Eckpunkte aufgetragen und durch eine eingeschnittene Marke, besser durch ein Stück angenagelte Latte bezeichnet wird.

Machen überhöhende Punkte das verticale Défilement nöthig, so wird jetzt unverweilt zu selbigen geschritten. Die Brustwehrhöhen werden, nachdem sie durch zweckmässig gelegte Défilementsebenen bestimmt sind, fest bezeichnet, wobei zu beachten ist, dass an dem Endpunkt eines Bonnets zwei Marken über einander sich befinden müssen; die obere giebt die Bonnetkrete, die untere die Brustwehrkrete an. Nöthig werdende Traversen werden durch die Lage ihrer Mittellinie bezeichnet, und die Höhen ihrer Krone durch das Défilement bestimmt und an den Stangen, welche die Mittellinie bezeichnen, markirt.

Die Breite des Einganges wird jetzt ebenfalls durch zwei senkrecht aufgesteckte Jalons abgesteckt.

Sollten vorhandene Bonnets eine Verstärkung der Brustwehr nach innen bedingen, so wird deren Feuerlinie ebenfalls durch Jalons bezeichnet, so wie die Punkte, wo die Verstärkung sich wieder an die eigentliche Brustwehrkrete anschliesst, bemerkt. Innerhalb des Bonnets fällt letztere dann weg, Taf. IX. Fig. 2.

§. 322.

Ist nach den obwaltenden Terrainverhältnissen die entsprechende Höhe der Brustwehr bestimmt worden, so kann nun das Profil für die zu erbauende Schanze entworfen werden. Bei Bestimmung der Brustwehrstärke hat man (den frühern Angaben §. 13—17. entsprechend) den Zweck des Werkes hinsichtlich der zu erlangenden Deckung und die Beschaffenheit des Bodens zu berücksichtigen. Muss die Verschanzung verschiedene Brustwehrhöhen erhalten, so ist für jede auch ein besonderes Profil zu entwerfen. Da sich die Grabenprofile hinsichtlich ihres Flächeninhalts immer nach den der Brustwehr richten müssen (§. 25.), so ergeben sich auch bei verschiedenen Brustwehrhöhen natürlich verschiedene Grabenprofile. In der Regel giebt man dann allen Profilen eine gleiche Grabentiefe, und bestimmt danach die dem Brustwehrprofile entsprechende Grabenbreite. Da aber in allen ausspringenden Winkeln, durch die grössere Länge des Grabens vor ihnen, mehr Erde erlangt wird, als dort zur Aufschüttung der Brustwehr erforderlich ist, und da bei Fällen, wo das verticale Défilement angewendet

werden muss, die höhern Brustwehren in der Regel den ausspringenden Winkeln angehören, so kann man diesem Uebelstande dadurch vorbeugen, dass man dem Graben solcher Werke durchaus ein gleiches Profil giebt, und zwar ein solches, dessen Flächeninhalt der mittlen Grösse sämmtlicher Brustwehrprofile entspricht, so dass z. B. bei einer Verschanzung, deren Brustwehrprofil an zwei Punkten 120□', an einem 110□' und an zwei andern 90□' betrüge, der Flächeninhalt des mittlen Profils $\frac{2.\,120 + 2.\,90 + 110}{5} = 106$ □' sein würde, nach welchem dann das Normalprofil des Grabens auszuführen wäre.

§. 323.

Nach dem Entwurfe des Verschanzungsprofiles oder der Verschanzungsprofile müssen nun die Hauptgrenzlinien des Werkes ausgesteckt werden. Diese Hauptgrenzen, von der Feuerlinie nach aussen gerechnet, sind die Anlage der Brustwehr, d. h. die Stärke sammt der äussern Böschungsanlage, und die obere Grabenbreite oder der Rand der Contrescarpe, von der Feuerlinie hereinwärts, die Anlage der Bankets oder der Fuss der Banketböschung. Erhält das Werk eine Berme, so ist auch noch besonders die Escarpenlinie auszustecken. Diese Maasse werden von den Endpunkten jeder Verschanzungslinie rechtwinklig ausgetragen und durch eingeschlagene Pfähle bezeichnet. Zu dem Ende müssen an den Winkeln und Endpunkten der Feuerlinie rechte Winkel zu dieser ausgesteckt werden, welches man bei so kurzen Linien bewerkstelligen kann, wenn man mit beiden Füssen über den Punkt tritt, von welchem die rechtwinklige Linie ausgehen soll, und zwischen diese eine gerade Stange so auf den Boden legt, dass sie mit der Feuerlinie gleiche Nebenwinkel bildet, was nach dem Augenmaasse mit hinlänglicher Genauigkeit geschehen kann. Wird das ganze Werk nach demselben Profile erbaut, so lässt sich diese Arbeit dadurch sehr abkürzen, dass man sich eines rechtwinkligen Schnurendreiecks (§. 320.) bedient, auf dessen langer Kathete diese Hauptmaasse zugleich mit markirt sind. Vor allen Winkeln durchschneiden sich diese Linien in der Capitale. Diese Durchschnittspunkte sind auf der vorher bezeichneten Capitallinie durch Pfähle anzugeben, die man in den Alignements der entsprechenden Linien einschlägt. Soll an einer Stelle eine Abrundung ausgesteckt werden, z. B. bei der Abrundung eines ausspringenden Winkels oder der Contrescarpe vor einem solchen, so bedient man sich dazu des bekannten Erdcirkels, einer an zwei Pfählen befestigten Schnur, wovon der eine Pfahl

als Mittelpunkt des Kreisbogens dient, während der andere mit angespannter Schnur den Halbmesser abgiebt, nach welchem man, etwa von Schritt zu Schritt, oder auch noch etwas weiter, auf dem sich dadurch bestimmenden Bogen kleine Pfählchen einschlägt, wie bei c_2 und *k* Taf. IX. Fig. 4.

Sind diese Linien ausgesteckt, so erfolgt nun das Traciren, d. h. es werden dieselben auf dem Boden durch spitz zulaufende, 3—4″ breite und ebenso tiefe Furchen bezeichnet. Damit diese Tracen aber geradlinig ausfallen, was nach dem Augenmaasse nicht gut auszuführen möglich ist, müssen zwischen den, ihre Endpunkte bezeichnenden Pfählen Schnuren oder Leinen, sogenannte Tracirleinen, Taf. IX. Fig. 6., ausgespannt werden. Für den Graben werden die Tracen nach innen, für den Brustwehrkörper aber so ausgehoben, dass sie ausserhalb der Anschüttung bleiben.

Sind die Tracirleinen zu kurz, so muss auf der Linie ein Zwischenpunkt einvisirt und durch einen Pfahl bezeichnet werden. Dabei hat man die Vorsicht zu gebrauchen, dass die an den Enden der Linie eingesetzten Stangen lothrecht stehen, dass man der Stange, an welcher vorbei visirt wird, nicht zu nahe tritt, und dass man auf der rechten Seite mit dem rechten, auf der linken mit dem linken Auge das Alignement sucht.

Zur Veranschaulichung des eben Erklärten mag noch der in Taf. IX. Fig. 4. dargestellte Grundriss einer Flesche dienen. *aaa* sei die zuerst ausgesteckte Feuerlinie. Von ihren End- und Winkelpunkten würden nach aussen die Senkrechten *ac*, nach innen die Senkrechten *ad* errichtet, und auf diesen dann durch die Pfähle *b* die Anlage der Brustwehr, durch die Pfähle *c* die obere Grabenbreite, und durch die Pfähle *d* die Anlage der Bankets bezeichnet. $b_1 c d_1$ wären die auf der Capitale nach den Alignements jener Linien eingeschlagenen Pfähle, und vor dem ausspringenden Winkel rechts sei die Abrundung der Contrescarpe durch die nach dem Erdcirkel eingeschlagenen Pfähle $k c_2 c$ angedeutet. Die Tracirleine würde dann, in der angegebenen Weise, zwischen den Punkten *ccc* oder $c c c_2 k$, $b b_1 b_1 b$, *aaa*, und $d d_1 d$ auszuspannen sein, worauf längs ihr die Trace anzugeben wäre.

§. 324.

Nachdem man durch das Traciren die horizontalen Abmessungen des Werkes bezeichnet hat, müssen nun auch die Höhenbegrenzungen für die Brustwehr sichtbar markirt werden, was durch das sogenannte Profiliren geschieht.

Zu diesem Zwecke werden rechtwinklig auf und lothrecht über den tracirten Anlagen der Brustwehr und Bankets Profile von Latten oder Stangen, wie Taf. IX. Fig. 5. ein solches dar-

stellt, errichtet, welche genau die Dimensionen des Brustwehrprofils an dieser Stelle angeben, nach denen man sich dann bei der Anschüttung und Ausführung der Brustwehr zu richten hat. Man schlägt nämlich auf den Durchschnittspunkten eines Perpendikels mit den Tracen, z. B. in *d*, *a*, *b* Taf. IX. Fig. 4. und *d*, *a*, *b* Fig. 5. Pfähle senkrecht ein; die Pfähle *d* und *b* brauchen nur wenige Zolle über den Bauhorizont zu reichen, der Pfahl *aa*, Fig. 5. hingegen muss einige Zoll höher als die Brustwehrhöhe in diesem Punkte sein. Hierauf misst man auf der Geraden *dc* die Anlage der äussern Brustwehrböschung *be* ab, und schlägt im Punkte *e* einen Pfahl ein, dessen Höhe *ee* einige Zoll grösser ist, als die äussere Brustwehrhöhe. Von *a* messe man die Breite des obern Bankets inclusive der Anlage für die innere Brustwehrböschung ab, wie *ai*, und schlage in *i* den Pfahl *ii* ein, einige Zoll höher als die Bankethöhe; bei einem Banket ist die Abmessung beendet, bei zwei Bankets muss die Anlage des zweiten gemessen und in deren Grenze *d*, Taf. IX. Fig. 25., ein Pfahl geschlagen werden, einige Zoll höher als das zweite Banket.

Um nun das Profil der Brustwehr, seiner Umgrenzung nach, darzustellen, nagele man an den Pfahl *b* und *ee* Fig. 5. eine Latte, deren untere Kante dicht bei *b* auf dem Boden aufsitzt, und bei *e* um *ee* = der äussern Brustwehrhöhe über demselben liegt; so bildet deren untere Kante *be* die Linie der änssern Brustwehrböschung. Ebenso bestimmt sich die Lage der Krone durch die untere Kante der Latte *ea*, u. s. f. Die Latte *il*, welche die obere Banketfläche bezeichnet, wird bei *l* an *aa* festgenagelt, und die *ka*, welche die innere Brustwehrböschung angiebt, bei *a* an *aa* und bei *k* an *il* befestigt. Die untern Kanten des Lattenprofils lehren stets, d. h. bilden die Schablone bei der Anschüttung. Um die Gleichmässigkeit der Anschüttung und den Bau der Brustwehr überhaupt zu erleichtern, ist es nothwendig, die Profile in Entfernungen von nicht mehr als 12—15 Schritt zu errichten. Sehr gut ist es, auch in der Capitale jedes Winkels und an den Stellen, wo die Brustwehr aufhört, solche Lattenprofile aufzustellen. Erstere behalten die entsprechenden Höhenmaasse, ihre Horizontalabmessungen bestimmen sich aber durch das Einvisiren nach der Capitallinie; letztere dagegen bekommen eine der Bodenart oder Bekleidung entsprechende Neigung. Bei Mangel an Latten oder passendem Stangenholze können die äussern Grenzlinien auch durch ausgespannte Schnuren oder Leinen bezeichnet werden. — In der Taf. IX. Fig. 4. sind die Stellen, wo dergleichen Lattenprofile errichtet wären, durch die starken Linien

Alle diese Vorarbeiten sind bei einem geregelten Schanzbaue nie zu unterlassen und mit der erforderlichen Genauigkeit auszuführen; wo aber solche Baue in Eile herzustellen sind, müssen die meisten jener Vorarbeiten unterbleiben. In einem solchen Falle begnügt man sich dann mit der Aussteckung der Feuerlinie, der Escarpe und Contrescarpe, und schreitet dann sofort zur Anstellung der Arbeiter und zum Baue selbst.

§. 325.

Nachdem in der beschriebenen Weise die Form des zu erbauenden Werkes auf dem Terrain vorgezeichnet, und die Höhenmaasse für die Brustwehr durch die Lattenprofile dargestellt sind, kann der eigentliche Bau seinen Anfang nehmen.

Die zur Erbauung der meisten Feldschanzen verwendbaren Mannschaften sind Soldaten, und oft ist es nur ihre Besatzungsmannschaft, die den Bau ausführen muss. Soll das Werk in kürzester Zeit, wie es meist wünschenswerth ist, beendiget werden, so sind dann stets so viele Arbeiter zu gleicher Zeit anzustellen, als ungehindert neben einander arbeiten können. In dieser Beziehung hat nun die Erfahrung gelehrt, dass jeder Arbeiter, zum ungehinderten Gebrauche seines Schanzzeuges, nach allen Seiten 4′ freien Raum haben muss, dass die Arbeiter mithin nicht näher als 4′ von einander aufgestellt werden dürfen. Der Bau lässt sich aber auch noch beschleunigen, sobald die Arbeiter, nach etwa dreistündiger Arbeit, durch frische Mannschaft abgelöst werden, in welchem Falle ohne Unterbrechung fortgearbeitet werden kann. Sind jedoch keine Ablösungen zu erlangen, so ist es nothwendig, nach sechsstündiger Arbeitszeit eine Ruhepause von wenigstens einer Stunde eintreten zu lassen. Da jedoch das Fortschreiten und die Beendigung des Baues hauptsächlich mit von der Ausschachtung des Grabens abhängt, das Ausgraben der Erde aber weit mehr anstrengt, als das Aufschütten der Brustwehr, so ist es in manchen Fällen, wie z. B. bei grosser Hitze, oder wenn die Mannschaft durch Märsche und ähnliche Strapazen schon ermüdet ist, selbst vortheilhafter, die Arbeiter in zwei Reihen zu theilen, um sie mit dreistündigen Ablösungen arbeiten zu lassen.

Die Anzahl einer Reihe der Grabenarbeiter wird gefunden, wenn man die mittle Grabenlänge, die einer Reihe Brustwehrarbeiter, wenn man die Feuerlinie, beide Längen in Fussen ausgedrückt, durch 4 dividirt, oder wenn man auf jede fünf Schritt drei Arbeiter rechnet.

Da aber der Graben meist länger als die Feuerlinie ist, so muss man seine mittle Länge entweder aus einem, nach

irgend einem Maassstabe gezeichneten Entwurfe abnehmen, oder wenn die Tracirung des Werkes bereits erfolgt sein sollte, die Länge des Grabens auf dessen Mitte abschreiten. Hat der Graben überall gleiche Breite, so lässt sich auch durch Rechnung finden, wie viel er vor jedem ausspringenden Winkel länger, vor jedem eingehenden kürzer, als die Länge der Feuerlinie eines Winkelschenkels wird.

In Taf. IX. Fig. 4. sei *ef* die halbe mittle Grabenlänge der Flesche *aaa*, so ist das Stück *eg* der erstern $= aa$; nennt man nun das Stück $fg = x$ und den Winkel $fag =$ den halben unbestrichenen Raum $= 90^0 - gfa = \alpha$, so ist $x = ag\ tg\alpha$; und $2x = 2ag\ tg\alpha$ giebt dann das Stück, welches zu der Länge der Feuerlinie eines ausspringenden Winkels addirt werden muss, um dessen mittle Grabenlänge zu finden.

Nimmt man *ag* als Einheit an und für α verschiedene Werthe, so ergiebt sich, dass $S = 2x$ vor einem ausspringenden

Winkel von	60^0	3,5	mal
„	70^0	2,9	„
„	80^0	2,4	„
„	90^0	2	„
„	100^0	1,8	„
„	110^0	1,4	„
„	120^0	1,1	„

so viel beträgt, als der Abstand der Grabenmitte von der Feuerlinie.

Bei Gräben, die nicht weniger als 12′ obere Grabenbreite haben, was bei den meisten Feldwerken der Fall ist, können zwei Reihen Arbeiter angestellt werden, die dann ungefähr so viel Erde ausschachten, als eine Reihe Arbeiter im Brustwehrraume in derselben Zeit aufzuschütten im Stande ist, so dass man auf je zwei Grabenarbeiter einen Brustwehrarbeiter rechnen kann.

Hieraus ergiebt sich dann die ganz einfache Regel, den Gesammtbedarf der Erdarbeiter zu bestimmen.

> Man braucht nämlich für eine Ablösung im Ganzen dreimal so viel Arbeiter, als auf der mittlen Grabenlinie in einer Reihe angestellt werden können. Dies giebt auf 12′ oder fünf Schritt drei Rotten, wovon dann 2 zu der Aushebung des Grabens und die 3. zur Aufschüttung der Brustwehr anzustellen sind.

Bei Schanzen, für welche die stärkste Besatzung angenommen wird (§. 87.), kommt auf jeden Fuss Länge der Feuerlinie ein Mann, und eine solche Besatzung ist dann hinreichend, um mit ihr, bei ungefähr 4′ Abstand der Arbeiter ohne Ab-

lösung, oder bei dem doppelten Abstande mit Ablösungen, den Bau ausführen zu können.

Folgendes Beispiel wird dies zeigen. Taf. IX. Fig. 3. Die Feuerlinie einer viereckigen Redoute habe 400' Länge, so würde die stärkste Besatzung für sie 400 Mann sein. Nach dem entworfenen Profile betrage der Abstand der Grabenmitte von der Feuerlinie 19', dann ist die mittle Grabenlänge $400 + 8 . 19 = 552'$. Nähme man $^2/_3$ der Besatzung zu den Grabenarbeiten, so würden diese, in zwei Reihen aufgestellt, $\frac{552}{133} = 4,1'$, die Brustwehrarbeiter, ebenfalls in zwei Reihen aufgestellt, $\frac{400}{67} = 6'$ Abstand von einander erhalten.

§. 326.

Das zum Erdbaue unentbehrliche Schanzzeug besteht aus: Schaufeln oder Spaten, Erdhauen, Spitzhacken*), Aexten oder Beilen. Führen die Truppen diese Geräthschaften nicht selbst mit sich, muss man sie erst zu requiriren suchen, oder es abwarten, bis die Schanzzeugwagen den Bedarf herbeigeschafft haben, so verstreicht bei schleunigen Befestigungen meist die Zeit, welche uns noch der Feind vergönnt, den besetzten Punkt oder die genommene Stellung durch die Mittel, welche uns die Feldbefestigung an die Hand giebt, in einen tüchtigen Vertheidigungsstand zu setzen. Dies war auch meist der Hauptgrund, warum, in den letzten Kriegen, Feldbefestigungen im Allgemeinen eine beschränktere Anwendung als früher fanden, obschon man den Werth und Nutzen, den gut angelegte Schanzen gewähren können, gewiss zu würdigen wusste **).

Zur Ausschachtung des Grabens ist das sämmtliche genannte Schanzzeug erforderlich, und zwar rechnet man:

Im leichten Boden, der sich ohne Schwierigkeit mit Spaten und Schaufel abstechen lässt, für jeden Arbeiter einen Spaten oder eine Schaufel, auf 6 Mann noch eine Hacke, und ausserdem $^1/_{20}$ Beile oder Aexte.

Im mittlen Boden, wo schon mit der Erdhaue nachgeholfen

*) Erd- und Spitzhacken können in einem Geräthe vereiniget sein, wie dies auch bei den meisten Pionnierausrüstungen geschehen ist. Taf. IX. Fig. 7. stellt eine solche Erd-Spitzhacke dar.

**) Bei den meisten franz Armeecorps unter Napoleon führte die Mannschaft der Infanterie-Regimenter dieses Arbeitsgeräth, neben den übrigen Feldrequisiten, mit sich, weshalb auch während dieser Zeit von den franz. Truppen Feldverschanzungen am häufigsten erbaut werden konnten.

werden muss, ist $^4/_5$ des ganzen Bedarfs Schaufeln oder Spaten, $^1/_5$ Hacken und ausserdem noch $^1/_{10}$ Beile erforderlich.

Bei festem, steinigem, oder mit Wurzeln sehr durchwachsenem Boden, der mit Erd- und Spitzhacken erst förmlich aufgelockert werden muss, versieht man aber $^1/_3$ oder $^1/_2$ der Arbeiter mit Hacken und Spitzhauen, theilt ihnen aber auch noch den 5ten Theil Beile oder Aexte zu.

Die Brustwehrarbeiter dagegen brauchen nur Schaufeln.

Ausserdem muss man aber auch noch von jeder Gattung dieses Schanzgeräthes $^1/_{10}$ als Reserve, zum Ersatz für unbrauchbar gewordenes, veranschlagen.

§ 327.

Bevor die Ausschachtung des Grabens beginnt, werden die Arbeiter in Abtheilungen oder Schächte von 10—20 Mann abgetheilt, und jeder solchen Abtheilung ein Unterofficier, als Aufseher oder Schachtmeister, zugetheilt. Diese sind genau zu instruiren, wie sie ihre Mannschaft anzustellen, den Bau zu leiten und zu beaufsichtigen haben, so wie ihnen auch die Vertheilung und Ueberwachung des Schanzzeuges, welches abtheilungsweise an der Contrescarpe niedergelegt ist, übertragen wird.

Jeder Schachtmeister hat dann, auf der ihm zukommenden Grabenstrecke, seine Mannschaft in der Mitte schachbretförmig in zwei Reihen mit gleichem Abstande anzustellen. Taf. IX. Fig. 4.

Um dem Abstechen der Grabenböschungen vorzubeugen, darf das Eingraben nicht an den Tracen der Escarpe und Contrescarpe beginnen, sondern in einiger Entfernung von diesen, so dass der Graben in Absätzen oder stufenförmig ausgehoben wird. Bei der gewöhnlichen Tiefe der Gräben und festem Boden ist es am einfachsten, den ersten Absatz bis zur halben Grabentiefe anzunehmen. Zu diesem Zwecke wird von der Escarpe und Contrescarpe die halbe Anlage ihrer Böschungen nach der Grabenmitte hereingetragen, und diese Grenzen, bis zu welchen sich die Arbeiter einzugraben haben, werden ihnen durch besondere Tracen vorgezeichnet. In leichtem Boden, Gartenerde mit Sand oder dieser allein, würde eine senkrechte Erdwand von der Höhe der halben Grabentiefe zu leicht einstürzen; hierbei sind demnach die Stufen 18″ hoch anzunehmen, und, da die Escarpe gewöhnlich ganze Anlage hat, von der Escarpe ihre Breite 18″ hereinwärts zu setzen; die Contrescarpe hat meist halbe Anlage, mithin ist die Stufenbreite nur zu 9″ anzunehmen. Die Schachtmeister werden mit Stichmaassen von 18″ Länge, auf denen die Theilung von 9″ angegeben ist, versehen, um die Tiefen messen zu können. Nachdem auf solche Weise jedem Arbeiter sein Arbeitspensum bezeichnet ist, graben sich diese

an den Grenzen *h* und *h*, Taf. IX. Fig. 4. u. 5. senkrecht ein, und werfen die Erde, soweit sie können, in den durch die Lattenprofile bezeichneten Brustwehrraum. Hat der Schachtmeister streng darauf gesehen, dass die vorgezeichnete Grenze nicht überschritten wurde, so wird man, nachdem die halbe Grabentiefe erreicht ist, mit der Sohle der Ausschachtung bis nahe oder an die Böschungsflächen des Grabens *bf* und *cf* Fig. 5. gekommen sein. Jetzt wird der an der Contrescarpe stehen gebliebene Erdkeil *cfh* abgestochen. Damit man dabei zugleich die richtige Grabenböschung erhält, werden, am besten durch Pionniere, in angemessenen Entfernungen, Lehrrinnen, d. h. schmale Streifen nach der vorgeschriebenen Böschung, durchstochen, nach welchen sich dann die Arbeiter leicht richten können. Hat das Werk keine Berme, so lässt man bisweilen den Erdkeil *hhfb* an der Escarpe stehen, um von ihm die Weiterförderung der Erde aus dem tiefern Theile des Grabens zu erleichtern. Die untere Hälfte des Grabens ist am besten in zwei Absätzen auszuchachten; die dabei entstehenden Stufen *fik* und *klg* erhalten eine Breite, welche dem 4ten Theile der Anlagen der Grabenböschungen gleichkommt. Ebenso, wie bei der obern Grabenhälfte, wird auch hier den Arbeitern die Grenze vorgezeichnet, bis zu welcher sie sich sowohl in der Breite wie in der Tiefe einzugraben haben. Beträgt der Raum in der Breite noch gegen 8', so können beide Reihen Grabenarbeiter den ersten Absatz noch ausheben; ist er aber kleiner, dann kann die eine Reihe nur zur Förderung der Erde nach der Brustwehr benutzt werden, indem sie sich dann auf dem an der Escarpe stehen gebliebenen Erdkeil *bhf* aufstellt. Den untersten Absatz kann aber jedenfalls nur eine Arbeiterreihe ausschachten, ausgenommen bei ungewöhnlich breiten Grabensohlen. Die zweite Reihe wird hier ebenfalls zur Weiterförderung der Erde verwendet, und sollte der Graben tiefer als 10' sein, so kann man, da sich mit der Schaufel die Erde nicht höher als 10' werfen lässt, die Fläche *bh* des obersten Erdkeiles um das Erforderliche erniedrigen. Das Abgraben der noch stehen gebliebenen Erdkeile geschieht auf die vorher beschriebene Weise, und die von diesen erhaltene Erde wird noch zur Anschüttung des Glacis an der Contrescarpe herausgeworfen, an der aber, aus den schon angeführten Gründen, ebenfalls eine Stufe, von etwa 2—3' Höhe, stehen bleiben muss, wenn der Graben mehr als 10' Tiefe hat. Was sich endlich von der Erde dieser Stufe nicht mehr herauswerfen lässt, wird dann auf der Sohle verbreitet.

§. 328.

Die zur Anschüttung der Brustwehr bestimmten Mannschaften werden, ebenso wie die Grabenarbeiter, in Abtheilungen von 10—20 Mann getheilt, von welchen jede ihren Aufseher erhält, der die richtige Anschüttung der Brustwehr zu leiten und zu beaufsichtigen hat. Diese Arbeiter sind gleichfalls in zwei Reihen anzustellen, die eine im Brustwehr-, die andere im Banketraume. Ihr Geschäft ist es zunächst, die ihnen aus dem Graben zugeworfene Erde, zwischen der Escarpen- und Bankettrace, gleichmässig zu verbreiten. Um die Richtung und Abdachung der Erdanschüttung auf der ganzen Ausdehnung gleichmässig zu erhalten, ist es gut, wenn, etwa 1′ über dem Boden, von einem Lattenprofile zum andern, eine Schnur ausgespannt wird. Hat die Anschüttung diese Höhe erreicht, so ist es dann nothwendig, dieselbe fest zu treten oder fest zu stampfen. Bei allen flüchtigen Bauen muss das Festtreten angewendet werden. Zu diesem Behufe kommen die Arbeiter aus dem Graben auf die Brustwehr, und sämmtliche Arbeiter marschiren dicht geschlossen, mit den Füssen stampfend, einige Male über die Anschüttung hin und her. Ist der Bau weniger beeilt, so lässt man für die Hälfte der Brustwehrarbeiter von den Zimmerleuten Erdstampfen anfertigen. Diese bestehen aus fusslangen, etwa 6″ starken Baumstammstücken mit einem gegen 2—3′ langen Stiele, Taf. IX. Fig. 8. Gewöhnlich wird dann ein Mann um den andern mit einer solchen Stampfe versehen, um sofort die mit der Schaufel verbreitete Erde einzustampfen. Sobald das Eintreten oder Feststampfen einer solchen Erdschicht geschehen ist, wird die Schnur an den Lattenprofilen wieder um 1′ höher gerückt, und das Anschütten, Festtreten oder Stampfen der Erde auf dieselbe Weise bis zur Brustwehrkrone fortgesetzt.

Sollen Böschungen verkleidet werden, wie dies gewöhnlich mit der obern Banket- und innern Brustwehrböschung geschieht, so ist es stets gut, wenn dies gleichzeitig mit der Anschüttung erfolgen kann. Das Nähere darüber wird später angeführt.

Nach Aushebung der obern Grabenhälfte werden die Bankets vollständig, und die Brustwehr bis zum obern aufgeschüttet sein. In der untern Grabenhälfte kann dann, wie wir gesehen haben, in der Regel nur noch eine Reihe Arbeiter ausschachten, und die Förderung der Erde zur Brustwehr erfolgt nun langsamer. Es ist daher auch jetzt, zur Vollendung der Aufschüttung der Brustwehr, eine Reihe Arbeiter ausreichend, während die zweite Reihe, die vorher die Bankets anschüttete,

nun zum Verkleiden der Böschungen mit verwendet werden kann.

§. 329.

Die Menge der Erde, welche ein Grabenarbeiter in einer bestimmten Zeit, z. B. in einer Stunde, ausschachten kann, ist zunächst von der Beschaffenheit des Bodens abhängig, indem diese um so geringer ausfällt, je fester der Boden ist. Ausserdem vermindert sich aber auch noch das Quantum bei schlechtem Schanzzeuge, bei grosser Hitze und Kälte, und bei schwächlicher oder schon erschöpfter und ungeübter Mannschaft. Ein normales Maass für diese Arbeitsleistung lässt sich daher nicht ermitteln, ausserdem ist es aber auch desshalb nicht möglich, weil die Erdschichten in ihrer Beschaffenheit oft wechseln, und daher kommt es auch, dass die Angaben darüber so verschieden sind *).

Bei kräftigen, fleissigen Arbeitern, bei gutem Schanzzeuge, und wenn sonst hindernde Einflüsse nicht eintreten, kann man bei einer sechsstündigen Arbeitszeit, ohne Ablösung, annehmen, dass

1 Mann in 1 Stunde 15 Cub. F. in festem,
20—25 - - mittlem,
25—30 - - lockerem

Boden ausheben kann; bei dreistündigen Ablösungen ist aber die Erdmasse um $^1/_5$ bis $^1/_4$ grösser zu veranschlagen.

Als tägliche Arbeitszeit werden durchschnittlich meist 12 Stunden gerechnet, von denen dann zwei zu Ruhepausen abgehen. In kurzen Wintertagen ist auf eine Tagearbeit nur 8 bis 9 Stunden, in den langen Sommertagen dagegen, wenn mit Ablösungen gearbeitet wird, 16 bis 18 Stunden zu rechnen, und sobald die Ablösungen aus ganz frischen Truppen bestehen, kann, wenn es nothwendig ist, auch bei hellen Nächten fortgearbeitet werden.

Wurde die Arbeit gleichmässig vertheilt, und sind die Leistungen der Arbeiter gleich, dann ist anzunehmen, dass mit der Ausschachtung des Grabens auch die Brustwehr angeschüttet und wenigstens die Erdarbeit vollendet sein kann. Nach obigen

*) Die österreichische Ingenieurschule rechnet, für eine Tagearbeit von 8 bis 10 Arbeitsstunden, $288C^1$ Ausschachtung im leichten, $216C^1$ im mittlen und $144C^1$ im festen Boden.

Bei den Uebungsarbeiten der französischen Truppen im Lager von St. Omer 1826 wurden bei Accordarbeit in vier Stunden 4 Cub. Meter, zu 27 Pariser oder 32 Preuss. (Rhein.) Cub. F. ausgehoben.

Nach mehrfachen in Preussen angestellten Versuchen soll aber ein geübter Pionnier im leichten Boden, bis zu einer Tiefe von 5′, in einer Stunde, ohne übermässige Kraftanstrengung, $72C^1$ ausgeworfen haben.

Annahmen lässt sich auch ungefähr überschlagen, binnen welcher Zeit ein Graben auszuheben ist, und zwar, wenn man berechnet, in wieviel Stunden ein Arbeiter das auf ihn kommende Stück des Grabens auszuschachten im Stande wäre. Diese Stundenzahl würde ebenfalls auch die Zeit sein, in welcher ungefähr das Werk vollendet sein könnte.

Wenden wir dies auf das Profil Taf. IX. Fig. 5. an, so beträgt:

die obere Hälfte des Grabenprofils	$\frac{(15\frac{1}{2}+9\frac{1}{2})}{2}\cdot 5 = 62\frac{1}{2}$ □′,
- untere - - - - -	$\frac{(9\frac{1}{2}+3\frac{1}{2})}{2}\cdot 5 = 32\frac{1}{2}$.
das ganze Grabenprofil	$\frac{1}{2}\,(15\frac{1}{2}+3\frac{1}{2})\cdot 10 = 95$ □′.

Erhielten die Arbeiter 4′ Abstand und sind in der obern Grabenhälfte 2 Reihen angestellt, so haben 2 Mann $62\frac{1}{2}\cdot 4 = 250 C^1$ auszuschachten, wozu, wenn wir mittlen Boden und keine Ablösungen voraussetzten, $6\frac{1}{4}$ Stunde erforderlich wären. Von dieser Erdmasse würde die Brustwehr bis zur Linie *o n* angeschüttet. Die untere Grabenhälfte lieferte dann die Erde zu dem noch fehlenden Theile der Brustwehr, und von den abgestochenen Erdkeilen würde der Anschutt des Glacis gebildet. Hier könnte aber nur eine Reihe Arbeiter das Ausgraben besorgen, und jeder Mann hätte $32\frac{1}{2}\cdot 4 = 130 C^1$ auszuheben, wozu wieder $6\frac{1}{2}$ Stunden nothwendig wären, so dass die ganze Erdarbeit in etwa 13 Arbeitsstunden vollendet sein könnte; bei Ablösungen dagegen würden schon 10 bis $10\frac{1}{2}$ Stunden ausreichen.

Müssen dagegen die Arbeiter weiter aus einander gestellt werden, so nimmt auch die Zeit im Verhältniss der grössern Entfernung zu, so dass bei 6′ Abstand die Arbeitszeit die Hälfte mehr, bei 8′ noch ein Mal so viel betragen würde.

§. 330.

Ein Beispiel mag das bisher Erklärte noch deutlicher machen:

Es sei für 400 Mann eine viereckige Redoute und zwar für dreigliederige Besatzung zu erbauen.

Bei dieser Annahme beträgt (nach §. 87.) ihr Umfang 400′ und es würde sonach auf jeden Fuss der Feuerlinie 1 Mann kommen.

Angenommen, dass die Besatzungsmannschaft auch den Bau ausführen sollte, so würden:

200 Mann, mit Ablösungen, als Grabenarbeiter,
100 - auf der Brustwehr, und
100 - zu Verkleidematerialien
vertheilt werden.

Erhielte das Werk das Profil Taf. IX. Fig. 5. im mittlen Boden, so betrüge die mittle Grabenlänge 552'. (Siehe den Grundriss Taf. IX. Fig. 3.) Die Hälfte der Grabenarbeiter, 100 Mann, würde hiernach, 1 Mann vom andern, in einem Abstande von $(\frac{552}{100})$ circa $5\frac{1}{2}'$ anzustellen sein, wobei jeder Mann ein Erdprisma von $5\frac{1}{2} \times 95 \square' = 523$ Cub. F. auszuheben hätte. Im mittlen Boden, wo 1 Arbeiter, bei Ablösungen, in 1 Stunde 30 Cub. F. ausschachtet, könnte jeder Arbeiter sein Pensum in $\frac{523}{30} = 17$ Stunden vollenden, und mithin würde auch das ganze Werk in ungefähr 17 Stunden oder höchstens in $1\frac{1}{2}$ Tage (den Tag zu 12 Arbeitsstunden gerechnet) fertig werden können.

Könnte man aber über mehr Mannschaft zum Baue disponiren, so wären dann die Grabenarbeiter auf 4' Abstand anzustellen, wobei für eine Ablösung $\frac{552}{4} = 138$ Mann erforderlich wären. In gleichem Verhältnisse würde sich dann auch die Arbeitszeit vermindern, so dass dasselbe Werk ungefähr in 12 Stunden oder 1 Tage zu vollenden wäre.

Die Arbeit liesse sich endlich dadurch noch etwas beschleunigen, wenn man bei der ersten Hälfte der Grabenausschachtung beide Abtheilungen zugleich anstellte. Es wären dann zwei Reihen Arbeiter zu 4' Abstand, wovon jeder ein Erdprisma auszuschachten hätte, dessen Grundfläche *axcf* Taf. IX. Fig. 5. $31\frac{1}{4} \square'$, und dessen Länge 4', der Körperinhalt mithin 125 Cub. F. betrüge, welches ohne Ablösung 1 Arbeiter in 5 Stunden ausgeworfen haben würde. Bei der untern Hälfte des Grabens aber könnte nur eine Reihe Arbeiter mit 4' Abstand angestellt werden, wovon ein jeder ein Erdprisma *fghf* von $\frac{(9\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2})}{2} 5 \times 4 = \frac{13}{2} . 5 \times 4 = 130$ Cub. F. ausgraben müsste, welches von denselben Arbeitern in ungefähr $5\frac{1}{4}$ Stunden, von frischen aber schon nach Verlauf von $4\frac{1}{2}$ Stunden ausgehoben sein könnte. Das ganze Werk wäre dann bei diesen Voraussetzungen nach Verlauf von $10\frac{1}{4} - 9\frac{1}{2}$ Stunden zu beendigen.

Zweites Capitel.

Von den Bekleidematerialien, ihrer Anfertigung und Verwendung.

§. 331.

Ueberall, wo man den Böschungen eine grössere Steile geben will, d. h. wo die Erde in einer kleinern Anlage stehen bleiben soll, als der innere Zusammenhang ihrer Theilchen es möglich macht, muss sie in dieser unnatürlichen Lage durch etwas zurückgehalten werden. Dieses gewaltsame Zurückhalten geschieht, indem man die Böschungen mit einer festern Wand bekleidet, und diese noch mit dem Hauptkörper der Deckung verbindet. Eine solche Bedeckung der Böschungen nennt man eine Bekleidung, in manchen Fällen auch Verschalung.

Ehe man aber zur Anwendung solcher Bekleidungen schreitet, ist es rathsam, vorher zu untersuchen, ob ein dazu passendes Material in der nöthigen Menge in der Nähe, und ob die zur Anfertigung und Anwendung nöthige Zeit vorhanden ist. Bei der zur Erbauung von Feldwerken meist nur sehr kurzen Zeit muss man sich mit der Bekleidung einzelner Böschungen, an deren Erhaltung und Steile vorzüglich gelegen ist, begnügen. Diese Böschungen sind: die innere Brustwehrböschung, die Backen der Scharten, der Eingänge, der Traversen, und wenn es möglich ist, auch noch die der Bankets und Geschützbänke. Werke dagegen, die vielleicht einen ganzen Feldzug hindurch brauchbar bleiben sollen, oder überhaupt alle, die schon mehr einen provisorischen Charakter annehmen, müssen an allen Böschungen, wenn die Erde nicht recht gut ist, bekleidet werden.

Die Anwendung und Wahl der Bekleidemittel kann nur die Oertlichkeit selbst bestimmen, und wenn diese verschiedene darbietet, so muss die grössere Dauer und Festigkeit, die schnellere Zubereitung und Ausführung derselben entscheiden. Die Stoffe, die man gewöhnlich zu den Bekleidemitteln verwendet, sind: Erde, Holz und Steine.

Bekleidemittel von Erde.

Plackwerk.

§. 332.

Die Erde selbst eignet sich zum Bekleidemittel, wenn sie feucht, recht zähe und kleberig ist, nach dem Austrocknen aber

sich in einen harten Körper verwandelt. Dieses ist der Fall bei fettem Lehm- und Thonboden. Wenn man solchen Boden in dünnen Schichten von 12'' Höhe, bis zu etwa 1' Stärke, angefeuchtet an der zu bekleidenden Fläche aufschichtet, feststampft und von aussen mit einem sogenannten Wallschlägel oder Plackscheite, Taf. IX. Fig. 9., nach der Böschungsfläche, welche das Lattenprofil und die daran gespannte Schnur angiebt, festschlägt, so nennt man diese Art der Bekleidung Plackarbeit oder Plackwerk. Um dieser Bekleidung noch mehr Dauer zu verschaffen, pflegt man bisweilen, so wie man die Plackerde nach und nach aufschichtet, in diese noch Quecken, Wurzeln, langes Gras etc., auch wohl Heusamen einzustreuen, um dadurch eine Berasung zu erzeugen, was jedoch nur bei Werken von längerer Dauer von Nutzen ist.

Ein fleissiger Arbeiter kann in 10 Stunden durchschnittlich 2 □ Ruthen oder 288 □', d. i. bei 5' Höhe der schiefen Fläche der innern Brustwehrböschung 56 — 57 laufende Fuss placken.

Am vortheilhaftesten eignet sich diese Beckleidung zu den flächern Böschungen, wie z. B. der äussern Brustwehrböschung, und bei lockerm Boden auch als Ueberzug der obern Fläche von Geschützbänken und ihren Auffahrten.

Rasen.

§. 333.

Ein Hauptbekleidemittel ist der Rasen, den man häufig selbst auf dem Bauplaze oder in dessen Nähe vorfindet. Jedoch nicht jede Wiesenfläche liefert zu diesem Zwecke ein gleich gutes und brauchbares Material. Rasen von moorigem Boden, auf welchem viele breitblätterige, fette Pflanzen wachsen, hat wenig feste Erde, daher trocknen solche Rasen nach dem Auflegen zusammen, und es entstehen dadurch Lücken in der Verkleidung. Auf sehr trockenem, sandigem oder steinigem Grunde aber hängt das Wurzelgeflecht gewöhnlich nur stellenweise oder locker zusammen, weshalb solche Rasen auch sehr dünn ausfallen und leicht zerreisen. Den besten Rasen liefern fette, etwas feuchte Wiesen, weil bei ihnen der Rasen am meisten verwurzelt ist, und die als Bindemittel dienenden Erdtheilchen den hinreichenden Zusammenhang haben.

§. 334.

Um nun den Rasen in Stücken, so wie man sie zum Bekleiden verwenden kann, zu erhalten, kommt es darauf an, die Wiesenfläche, die das Material liefern soll, auf eine einfache

und leichte Weise in gleich grosse Theile von bestimmter Grösse zu schneiden *), diese Theile auszuheben und für den Transport an die Bekleidestelle zusammenzuschichten. Dieses geschieht, indem man die Wiesenfläche in lauter gerade, parallele Streifen von der als zweckmässig anerkannten Breite zerschneidet, welche vorher durch Tracirleinen bezeichnet worden sind, und auf diesen die einzelnen Stücke von der erforderlichen Länge absticht, wozu ein Stichmaass von der bestimmten Länge den Arbeitern gegeben wird. Das Einschneiden dieser Theile geschieht am schnellsten und sichersten mit dem sogenannten Rasenmesser oder Rasenpflug, Taf. IX. Fig. 10., einem ungefähr 1′ langen, starken Messer, in dessen Hülse ein hölzerner Stiel steckt, vermittelst welchem ein Arbeiter dasselbe in der Richtung, wie der Schnitt gehen soll, was durch eine ausgespannte Schnur bezeichnet ist, in den Boden drückt, während zwei andere Arbeiter dasselbe an dem Ende eines an der Hülse befestigten Strickes, an welchen ein kurzes Querholz gebunden wird, nach der Schnurrichtung fortziehen. Sind auf diese Weise die Streifen geschnitten, so werden die einzelnen Rasentafeln, mittelst der eben so eingerichteten Rasenschaufel oder des sogenannten Rasenhebers, Taf. IX. Fig. 11., nachdem sie vorher in der verlangten Länge quer durchstochen oder durchschnitten sind, vom Boden abgelöst und herausgelegt. Wo aber im Felde diese Werkzeuge fehlen, sticht man sie nach den ausgesteckten Schnuren vermittelst eines gewöhnlichen Grabscheites von der vorgeschriebenen Grösse aus, wobei allerdings die Arbeit weniger schnell vor sich geht.

Die Grösse der einzelnen Rasenstücke ist, nach ihrer Verwendung, verschieden. Man unterscheidet nämlich zweierlei Arten, den Kopfrasen und den Deckrasen. Erstere sind am besten 6—9″ breit und 1′ lang, letztere aber 1□′ gross anzunehmen. Ihre Dicke hängt theils von der Beschaffenheit des Rasens ab, theils davon, dass sie für den Transport nicht zu schwer werden. Am brauchbarsten sind sie von 4″ Stärke.

Nach der vorher beschriebenen Weise können 3 Mann in einer Stunde ungefähr 600—625 Rasenstücke mit dem Rasenmesser und Rasenheber abheben, wogegen 1 Mann mit dem Spaten in derselben Zeit höchstens 100—125 Stück stechen kann.

1□ Ruthe Wiese à 144□′ giebt mit $1/_{10}$ Verlust 260 Kopf- oder 130 Deckrasen.

*) Die Franzosen geben den Arbeitern zu diesem Behufe ein hölzernes Modell.

§. 335.

Bei der Verwendung der Rasen unterscheidet man zwei verschiedene Arten der Bekleidung, nämlich die mit Kopfrasen und die mit Deckrasen.

Bei der Bekleidung mit Kopfrasen werden die Rasenstücke auf ähnliche Weise zur Unterstützung der dahinter liegenden Erde verwendet, wie es mit den Steinen bei der Aufführung einer Mauer erfolgt, d. h. es werden die Rasen mit ihren breiten Flächen in Horizontalschichten, jedoch so über einander gelegt, dass die Mitte eines jeden obern Kopfrasens die Stossfuge von zwei Rasen in der zunächst darunter befindlichen Lage deckt.

Am vortheilhaftesten ist es, wenn man die Bekleidung der Böschungen mit dem Anschütten der Brustwehren zugleich beginnen kann. Die unterste Rasenschicht wird, des bessern Verbandes mit der Erde wegen, gewöhnlich in ein kleines Gräbchen eingelegt. Der Rasen selbst kommt auf seine begraste Fläche und zwar so zu liegen, dass seine lange Seite nach der Brustwehr hinein zu liegen kommt, die schmale Seite oder der Kopf aber die an dem Lattenprofile ausgespannte Schnur berührt. Nachdem eine Schicht gelegt ist, wird so viel Erde von der Anschüttung herangezogen, dass man mit ihr und der Oberfläche der Rasenschicht eine Ebene bilden kann, die man dann feststampft und wobei man zugleich die Köpfe der Rasen in die Böschung zu treiben sucht. Bevor man mit dem Legen einer neuen Schicht beginnt, wird die Schnur um eine Rasenstärke an den Profilen heraufgerückt, und dann, wie schon erwähnt, so angefangen, dass die Rasen derselben die Fugen der darunter befindlichen Lage decken. Bei den Winkeln müssen die Eckrasen der einen Seite verbindend und abwechselnd in die Rasenschichten der andern Seite eingreifen. Zuweilen geschieht es auch noch, dass man etwa den dritten Rasen jeder Schicht mit einem ungefähr $^1/_2{}'$ langen, gegen 1'' starken hölzernen Nagel an den untern Schichten befestigt; sobald aber die Rasen gut und fest gelegt, gehörig gestampft und mit der Erde der Brustwehr verbunden sind, ist das Nageln der Rasen nur bei den Eckverbänden und der obersten Schicht nöthig.

Zum Anstampfen der Erde bedient man sich der schon erwähnten Handrammen oder Stampfen, Taf. IX. Fig. 8., und zum Festschlagen der Rasen der Handschlägel, Taf. IX. Fig. 12., und nachdem die Böschung völlig bekleidet ist, werden mit einer scharfen Schaufel, der sogenannten Scarpir-Schaufel, die über die ausgespannte Schnur vorstehenden

Theile abgestochen. Taf. IX. Fig. 13. wird die Idee von einem Stück Kopfrasenverkleidung geben.

§. 336.

Um den Bedarf der Anzahl Rasen zu ermitteln, den man zum Bekleiden einer Böschungsfläche nöthig hat, ist zu berücksichtigen, dass sich die Rasen beim Transport, beim Legen und Beputzen, so wie durch das Stampfen, um $1/2 - 1''$ in der Stärke und Breite vermindern, so dass demnach von 9″ breiten und 4″ starken Kopfrasen 3 Stück auf 2′ in der Länge und 4 Stück auf 1′ in der Höhe, mithin $3 \times 4 = 12$ Stück auf 2□′ oder 6 Stück auf 1□′ in Rechnung zu bringen sind. Als Ersatz für untauglich gewordene Rasenstücke hat man wenigstens $1/20$ des ganzen Bedarfs anzunehmen.

§. 337.

Zum Rasenlegen oder Bekleiden der Böschungsflächen stellt man am besten Abtheilungen von drei Mann an, wovon ein Mann den Rasen legt, der zweite sie diesem zulangt, und der dritte die Erde dahinter schüttet und den Rasen feststampft. Gewöhnlich nimmt man an, dass eine solche, aus geübten und fleissigen Arbeitern zusammengesetzte Brigade stündlich 250 Stück Rasen legen, oder $\frac{250}{6}$, d. i. ungefähr 40□′ bekleiden kann. Das Handwerkzeug für eine Brigade besteht in

1 Spaten,
1 Schaufel,
2 Faschinenmessern,
1 Handschlägel,
1 Tracirleine,
1 Stampfe,
1 Fussmaasse.

Man weist gern jeder Brigade den Zwischenraum zweier Lattenprofile an. Die Bekleidung geht meist von links nach rechts. Wo zwei Brigaden zusammenstossen sollen, wird diejenige, welche am Zusammenstoss anfängt und dann nach rechts weiter arbeitet, die Rasenbekleidung treppenförmig beginnen, d. h. jede folgende Schicht um einen Rasen einziehen, damit ein guter Verband mit der anstossenden Bekleidung erzielt wird.

§. 338.

Bei **Bekleidungen mit Deckrasen** werden diese mit ihrer breiten Fläche, die Berasung nach aussen, auf der Böschungsfläche aufgenagelt, indem man die Fugen durch die

schon erwähnten Rasennägel recht fest zusammenzuziehen sucht. Damit die Bekleidung glatt und eben ausfallen kann, muss die Böschungsfläche selbst schon vor der Bekleidung möglichst geebnet sein. Diese Anwendung zeigt, dass man die Deckrasen nur bei flachen Böschungen und bei solchen, wo sie sich mit der Erde gehörig verwurzeln können, mit Nutzen gebrauchen kann. Bei Feldbefestigungen werden sie daher nur angewendet, um damit die Kanten der Brustwehrkrone an der äussern und innern Kretenlinie einzufassen.

Die Menge der benöthigten Rasen wird, wenn sie wie gewöhnlich 1□' gross gestochen werden, so viel betragen, als Quadratfusse Fläche zu bekleiden sind, mit Hinzufügung von $^1/_{20}$ als Ersatz. Das Legen, der Rasenzahl nach, hält, wegen des nothwendigen Nagelns, gewöhnlich etwas länger als bei dem Kopfrasen auf.

Die Brigade zur Verkleidung besteht in 4 Mann; der erste legt den Rasen auf die Böschung, so dass eine Seite desselben mit der zwischen den Lattenprofilen gespannten Schnur zusammenfällt; der zweite schlägt mit dem Rasenhammer (Handschlägel) 2 Nägel in die gegenüberstehenden Ecken nach der Diagonale; der dritte und vierte langen die Rasen zu und putzen die überflüssigen Wurzeln ab.

Die Rasen müssen so gelegt werden, dass in der folgenden Reihe stets die Mitte eines Rasenstückes auf eine Fuge der untern trifft.

Eine Brigade wird bei nicht zu hohen Böschungen täglich (in 10 Stunden) $2^1/_2$□ Ruthe mit Deckrasen zu bekleiden im Stande sein.

Man rechnet mit Reserve auf die Quadrat-Ruthe 160—170 Stück Deckrasen und 300 hölzerne Rasennägel.

Das Handwerkzeug einer Brigade besteht in

- 2 Faschinenmessern,
- 2 Handschlägeln,
- 1 Tracirleine,
- 1 Fussmaassstab,
- 1 Giesskanne, bei trockener Witterung, und
- 1 Leiter, bei hohen Böschungen über 6'.

§. 339.

Liefert der Bauplatz nicht unmittelbar die zur Verkleidung nöthigen Rasen, und müssen sie daher erst zum Bauplatze geschafft werden, so geschieht dies in Schubkarren, auf Wagen, oder auf einfachen dazu aus Stangenholz verfertigten Tragen. In dieser Beziehung hat man sich zu merken:

1. dass 2 Mann auf 1 Feldtrage 10 Rasen,

2. dass 1 Mann mit 1 Schubkarren, auf festem Boden oder Bretern fahrend, 20 Stück, auf weicherem Boden aber nur 12—15 Stück fortbringen kann.
3. Auf einem zweispännigen Wagen, mit vier Auf- und Abladern, können 150—200, auf einem vierspännigen 300 Stück und darüber geladen werden, je nachdem die Pferde sind, der Boden fest, der Weg kurz oder lang ist.

Die Rasen sind mit der Rasenseite nach unten in 4' hohen Haufen bis zum Gebrauch aufzuschichten.

Bekleidemittel von Holz.

§. 340.

Man kann hierbei wieder zweierlei verschiedene Verwendungen des Holzes unterscheiden, nämlich die, wo man blos die Zweige und Aeste, das Reisig, gebraucht, und solche, wozu man sich des ausgewachsenen Holzes bedient. Jede dieser verschiedenen Arten hat in Bezug auf die Dauer, den Ort der Verwendung, und die Zeit, in welcher sie anzufertigen und zu verwenden sind, ihre eigenthümlichen Vorzüge. Die Reisigarbeiten erfordern fast alle einige Vorarbeit, d. h. das Reisig muss selbst schon vorher zu einem Material verarbeitet werden, mit welchem man dann erst bekleidet; beim ausgewachsenen Holze dagegen fällt dieses grösstentheils weg. Letzteres wird daher überhaupt den Vortheil bieten, dass es die Bekleidung in einer kürzern Zeit und mit geringern Hülfsmitteln möglich macht, dagegen ist es nicht immer und so allgemein anwendbar als die Bekleidemittel von Reisig, indem es nur da angewendet werden kann, wo man es gerade vorräthig findet, und dann wird der Gebrauch auch beschränkter, weil es ohne Nachtheil nur an solchen Stellen zu verwenden ist, wo durch feindliche Geschützkugeln keine Splitter losgerissen werden können.

Flechtwerk.

§. 341.

Ohne weitere Vorrichtung verwendet man das Reisig als Bekleidemittel bei dem sogenannten Flechtwerk. Es besteht aus Pfählen, um welche man, nach Art der Zaun- oder Korbflechtung, Baumzweige flicht und auf diese Weise eine so dichte Wand bildet,dass die Erdtheilchen, denen sie als Bekleidung dienen soll, durch die Zwischenräume nicht durchfallen können.

Das Flechtwerk wird ebenfalls auf zwei verschiedene Arten zur Verkleidung verwendet, indem man es nämlich entweder unmittelbar an der zu bekleidenden Böschungsfläche aus-

führt, oder besondere 6—12′ lange und so hohe Wände verfertigt, als die zu bekleidende Böschung fordert, welche den Namen Hurten erhalten.

§. 342.

Soll Flechtwerk unmittelbar am Bekleideorte ausgeführt werden, wobei es stets vortheilhaft ist, es gleichzeitig mit der Anschüttung der Erde zu beginnen, so verfährt man dabei auf folgende Weise. Es werden gegen 2—3′ starke Pfähle, sogenannte Rippen, in der Richtung, welche die Böschungsfläche erhalten soll, mit einem Abstande von 9—12″, je nachdem das zum Flechtwerk zu verwendende Reisig schwach oder stark ist, 2′ tief fest eingeschlagen, und durch eine an ihren Köpfen fest angebundene Latte in ihrer parallelen Stellung erhalten, bis die Flechtung beendet ist, wie bei *a*, *aa*.... Taf. IX. Fig. 17. Die zum Flechtwerk zu verwendenden Ruthen werden abwechselnd vor und hinter die Pfähle, jedoch immer so eingelegt, dass ihre Enden nach der Erde hinein zu liegen kommen. Damit das Geflechte mehr Festigkeit erhält, wird es von Zeit zu Zeit mit Handschlägeln fest auf einander getrieben, so wie unten und oben ein sogenannter Kranz gebildet, d. h. es werden die eingeflochtenen Ruthen 6—8″ breit an den angeführten beiden Grenzen des Flechtwerks, zwischen je zwei Rippen, durch Binderuthen oder sogenannta Wieden fest zusammengezogen und gebunden.

§. 343.

Die Wieden, die auch bei andern Reisigarbeiten zu gleichen Zwecken gebraucht werden, verfertigt man auf folgende Weise. Man sucht möglichst gerade, 3—6′ lange Aeste aus, und befreit sie, mittelst eines Faschinenmessers, Taf. IX. Fig. 14., oder in Ermangelung eines solchen, durch Hülfe eines scharfen Seitengewehrs, von den kleinen Nebenzweigen. Hierauf werden diese so vorgerichteten Aeste, um sie zum Binden tauglich zu machen, wie man Seile oder Stricke verfertigt, gedreht. Dieses geschieht bei schwachen Ruthen, indem man auf die Spitze derselben mit dem linken Fusse tritt, während man das starke Ende mit den Händen fasst, und auf diese Weise, durch vielfaches Herumdrehen der Ruthe, die Fasern des Holzes zu lösen sucht. So wie die Ruthe vom schwachen Ende her anfängt sich aufzudrehen, tritt man mit dem rechten Fusse darauf, und rückt diesen nach und nach fort, bis man zum Ende gekommen ist. Nachdem dieses Drehen hinlänglich geschehen ist, fasst man das unter dem linken Fusse befindliche Ende mit der linken Hand, während das starke mit der rech-

ten festgehaltsn wird, zieht jenes unter dem Fusse vor, und lässt nun dieses Ende, indem man es herumbiegt, zu einer Schlinge zusammenlaufen, Taf. IX. Fig. 15. Bei den stärkern und längern Ruthen bedient man sich, um das Drehen zu erleichtern und überhaupt möglich zu machen, einer besondern Vorrichtung, welche man einen Wiedenstock oder Windestock nennt. Er besteht, Taf. IX. Fig. 16a., aus drei dicht an einander fest eingeschlagenen, gegen 4′ langen, 3″ starken runden Pfählen, die man noch 6″ von ihren Enden mit einem Stricke oder einer schon gefertigten Wiede fest zusammenbindet. Um nun die Wiede in diesem Wiedenstocke zu drehen, zwängt man die Spitze der Ruthe zwischen zwei der Pfähle ein, dreht sie mit beiden Händen am starken Ende, und legt sie, so wie sie sich vom schwachen Ende her nach und nach aufdreht, um die Pfähle herumgehend, an diese scharf an*). Ist die ganze Ruthe auf diese Art aufgedreht, so windet man sie langsam, ohne jedoch das starke Ende locker zu lassen, vom Wiedenstocke ab, hebt das eingeklemmte Ende mit der linken Hand heraus, und bildet damit die Schlinge. Bei starken Wieden kann man das Drehen dadurch noch erleichtern, dass man diese am starken Ende etwas umknickt, oder einen Knebel, der aus einem Stück Bindfaden und aus einem etwa 6″ langen Holze besteht, in einen Spalt einklemmt. Bei langen und starken Ruthen, vorzüglich vom Nadelholze, wird es nothwendig, diese vor dem Drehen erst zu bähen, d. h. sie über einem kleinen Feuer so lange zu rösten, bis die Schale aufspringt. Sollen die Wieden nicht sogleich verbraucht werden, so gräbt man sie ein oder legt sie in's Wasser, damit sie zäh bleiben.

§. 344.

Sind die zu bekleidenden Böschungen höher als 2, höchstens 3′, so muss die Flechtwand, damit sie der dagegen drückenden Erde hinlänglich widerstehen kann, noch eine besondere Unterstützung oder Befestigung erhalten, und diese erzeugt man durch das sogenannte Verankern. Es werden nämlich von 6 zu 6′ in der Länge und abwechselnd, *en échec*, von 2 zu 2′ Höhe, um die Rippen 4—6′ lange Ankerwieden, Taf. IX. Fig. 17. *cd*, geschlungen, und damit das Flechtwerk in der dahinter angeschütteten Erde auf folgende Weise befestigt. Die Ankerwieden haben nämlich an beiden Enden Schlingen. Mit der am schwachen Ende wird dieselbe am

*) Bisweilen besteht der Wiedenstock auch blos aus einem Pfahle mit einem Loche, worein die Spitze der zu drehenden Wiede mit einem hölzernen Nagel geklemmt wird, wie Fig. 16 b. zeigt.

Pfahl des Flechtwerks befestiget, dieser und somit auch das Flechtwerk selbst durch diese Wiede an die zu bekleidende Erdmasse herangezogen, und nun durch die am starken Ende befindliche Schlinge ein gegen 3″ starker und 2 — 3′ langer Pfahl *df*, als Gegenhalt, in die Erdmasse fest eingeschlagen. Die hierzu brauchbaren Pfähle müssen, wenn sie von gespaltenem Scheitholze gemacht werden, ein Stück unter dem Kopfe einen Einschnitt, wie unterhalb *d* erhalten; oder man verwendet hierzu hinlänglich starke Asthaken. Dieser Haken soll nämlich das Abgleiten der hintern Schlinge über den Kopf des Pfahles verhindern. Man nennt diese Pfähle Ankerpfähle. Taf. IX. Fig. 17. wird das Erklärte noch mehr versinnlichen.

§. 345.

Bei der Verkleidung einer Böschung mit Hurten, die man vorher anfertigt, werden diese mit ihren an beiden Enden gegen 1′ vorstehenden und auf einer Seite zugespitzten Rippen an dem Fusse der Böschung so in die Erde getrieben, dass sie die der Böschung entsprechende Neigung annehmen, und dann noch durch Anker in die Erdmasse befestiget.

§. 346.

Das zum Flechtwerk taugliche Holz muss lange, gerade und biegsame Aeste haben. Birken, Weiden, Haselnuss, Ellern, Fichten und Tannen liefern dazu das beste Reisig.

Die zur Ausführung des Flechtwerks anzustellenden Arbeiterabtheilungen bestehen aus drei Mann, wenn die Bekleidung nicht verankert zu werden braucht. Ist dies aber der Fall, so sind sie um zwei Mann stärker anzunehmen, wovon alsdann einer die Ankerwieden aussucht, ausästet und dreht, während der andere die Pfähle anfertigt. Die Eintheilung zum Flechten ist folgende: Ein Mann sucht das Reisig aus und reicht es dem Flechtenden zu; der dritte Mann zieht die Erde mit der Schaufel an das Flechtwerk und rammt sie behutsam fest. Sobald das Flechtwerk bis zum Verankern vorgeschritten ist, treten die dazu bestimmten zwei Mann ihre Function an.

§. 347.

Auf diese Weise kann eine Brigade stündlich ungefähr 25—30□′ ausflechten.

Das jeder Brigade zuzutheilende Handwerkzeug besteht

1. zum Einschlagen der Pfähle: aus
 1 Bleischlägel, Taf. IX. Fig. 18.,
 1 Tracirschnur,

1 Maassstab,
1 kleinen Handbeil oder Faschinenmesser;

2. zum Flechten: aus

2 Faschinenmessern oder Handbeilen,
1 Stampfe,
1 Schlägel,
1 Schaufel.

Eine gewöhnliche zweispännige Bauernfuhre Weiden-, Birken- u. s. w. Reisig giebt zu 200□', und eine eben solche Fuhre Fichten- oder Tannenreisig zu 250□' das erforderliche Material.

Ein Mann kann das zu 200□' nöthige Strauchwerk in 1 Tage hauen und den Bedarf zu 12□' tragen.

Der Bedarf an Pfählen ergiebt sich aus der Länge der zu verkleidenden Linie in Fussen dividirt durch $^3/_4$ oder 1 mit $^1/_{10}$ Reserve.

Zur Bekleidung der innern Brustwehrböschung müssen die Pfähle 6' lang sein.

Sollten die Pfähle sich nicht als Weinpfähle, Hopfen- und Bohnenstangen vorräthig finden, so müssen dieselben angefertigt werden.

Man stellt dazu Brigaden von 8 Mann an, wovon 2 Mann die Bäume fällen, 2 Mann sie in 6 7' lange Stücke sägen, und 4 Mann spalten und spitzen. Wo möglich ist sogenanntes Stangenholz oder Waldlatten zu verwenden.

Eine solche Brigade kann in 10 Stunden 800 Flechtpfähle von 6—7' Länge liefern.

Die Ankerpfähle werden aus den Baumästen verfertigt, oder aus Scheitholz gespalten; die Klafter liefert 600 Stück, welche durch 4 Mann in 10 Stunden gefertigt werden können.

Jede Brigade bedarf an Arbeitszeug:

1 Schrotsäge,
2 Aexte,
4 Beile,
1 Schlägel,
1 eisernen oder hölzernen Keil,
1 Fussmaass.

Bei Mangel an Zeit wird statt der eigentlichen Flechtung das Reisig nur in 6—12" starken Schichten hinter die Pfähle geschoben und wie gewöhnlich verankert.

Schanzkörbe.

§. 348.

Schanzkörbe sind hohle, von Reisig wie Körbe geflochtene Cylinder. Ihre Grösse ist verschieden, ihre Höhe jedoch stets grösser als ihr Durchmesser. Die bei Feldbefestigungen üblichen sind 2' weit und 3' hoch, oder 3' weit und 4' hoch. Sie müssen, wenn sie ein gutes Bekleidemittel abgeben sollen, recht gerade, cylindrisch und so dicht geflochten sein, dass sie keine Erde durchfallen lassen.

§. 349.

Ihre Anfertigung geschieht auf folgende Weise: Zu den kleinen Schanzkörben werden 7 oder 9 Stück, etwa $1\frac{1}{2}$—2'' starke, gegen $3\frac{3}{4}$' lange, an einem Ende zugespitzte, bei grössern aber 9 oder 11, 2'' starke, gegen $4\frac{3}{4}$' lange Pfähle, auf der Peripherie des Kreises, die der Schanzkorb erhalten soll, in gleichem Abstande fest und gleich tief eingeschlagen. Um dieses regelmässige Schlagen des Pfahlgerippes zu erleichtern, dient ein sogenanntes Lehrbret, Taf. IX. Fig. 19., d. i. eine aus Bretern verfertigte kreisrunde Scheibe vom Durchmesser des Schanzkorbes, auf deren Peripherie so viel kleine, gleich weit von einander entfernte, halbrunde Ausschnitte angebracht sind, als der Korb Pfähle bekommen soll, wodurch jedem Pfahle sein Platz in der Rundung angewiesen wird. Ein solches Lehrbret wird nun auf eine ebene Terrainstelle gelegt, und nachher die Pfähle nach den Einschnitten so eingeschlagen, dass sie sich sämmtlich mit ihren Köpfen etwas gegen den Mittelpunkt des Kreises neigen. Hierauf wird das Lehrbret vom Boden bis an die obern Enden der Pfähle heraufgezogen, wo es von selbst durch das Klemmen derselben festgehalten wird, und wobei sie sämmtlich vertical und parallel zu stehen kommen. Man sehe Taf. IX. Fig. 20. Jetzt wird sogleich unter dem Lehrbrete ein ungefähr 4'' breiter Kranz von dünnem Reisig geflochten und mit Wieden gebunden (wie schon beim Flechtwerk §. 342. beschrieben wurde), wodurch die Pfähle in ihrer parallelen Lage erhalten werden, worauf sodann das Lehrbret zum Schlagen neuer Schanzkorbgerippe gebraucht werden kann. Hierauf wird auf dem Boden ein eben solcher Kranz ausgeführt, und nachher das eigentliche Ausflechten des Korbes begonnen. Dabei hat man darauf Rücksicht zu nehmen, dass immer mit den starken Enden der Ruthen das Flechten angefangen wird, indem man sie inwendig an einen Pfahl anlegt und dann damit die Rippen abwechselnd aus- und

inwendig überflicht, bis die Spitze der Ruthe wieder nach innen eingelegt wird. Bei jeder neuen Ruthe rückt man mit dem Anfangende um einen Pfahl weiter, und verfährt dann übrigens, wie eben beschrieben. Hat man auf diese Weise etwas mehr als die halbe Höhe des Schanzkorbes ausgeflochten, so treibt man den obern Kranz behutsam, damit er nicht zerreisse, mittelst der Handschlägel auf das untere Geflechte, wodurch dieses zusammengedrückt wird. Bemerkt man, dass sich die Pfähle durch das Flechten nach der Richtung, in welcher geflochten wurde, gedreht haben, so flicht man nun die andere Hälfte, damit der Schanzkorb nicht schief wird, nach der entgegengesetzten Richtung aus. Oben einen neuen Kranz zu bilden, damit sich während des Flechtens die Pfähle nicht verziehen können, wird nicht erst nöthig, sondern wenn man mit dem Geflechte die erforderliche Höhe erreicht hat, bildet man aus den obern Ruthenschichten, damit diese nicht über die Pfahlenden abgleiten können, noch einen Kranz.

In Ermangelung eines Lehrbretes kann man sich eines Reifs vom Umfange des Schanzkorbes bedienen, auf dessen Umfange man die Stellen zum Einschlagen der Pfähle bezeichnet hat, oder man tracirt mittelst des Erdzirkels einen Kreis von 2 — 3′ Durchmesser, den man in 7 oder 9 Theile theilt. Hierbei wird aber der erste Kranz auf dem Boden geflochten, und dieser alsdann, anstatt des Lehrbretes, bis an die Pfahlköpfe langsam und von allen Seiten gleichförmig hinaufgeschoben. Das übrige Verfahren ist dann wieder dasselbe.

Ist der Schanzkorb fertig geflochten, so gräbt man die eingeschlagenen Pfahlspitzen mit einem Grabscheit ringsum heraus, und putzt die vorstehenden Aestchen inwendig und äusserlich mit einem scharfen Faschinenmesser ab. Taf. IX. Fig. 21.

Das Reisig zu Schanzkörben muss recht biegsam, und desshalb auch nicht zu stark sein. Am besten lassen sich Weiden- und Birkenruthen und, in Ermangelung ihrer, schlanke Fichten- und Tannenzweige dazu verwenden.

§. 350.

Nach der Annahme der österreich. Ingen.-Schule können drei Mann, wovon einer die Wieden fertigt und das Reisig zum Flechten aussucht, und die beiden andern das Flechten besorgen, in 10 Stunden 4 kleine (2′ weite, 3′ hohe) oder 3 grosse (3′ weite und 4′ hohe) Schanzkörbe fertigen.

Nach den Erfahrungen des königl. sächs. Artillerie-Oberstlieut. Aster liefern 4 Mann, wenn sie im Flechten geübt sind,

von Fichtenholz, 1 kleinen Schanzkorb in $^1/_2$ Stunde und einen grössern in $^3/_4$ Stunde.

An Handwerkzeug bekommt eine solche Schanzkorbbrigade:

1 Maassstab,
2 Faschinenmesser,
1 Handbeil,
1 Handschlägel,
1 Grabscheit.

Ferner erhält man nach Aster's Angabe aus einem mittelmässig beladenen vierspännigen Fuder fichtenen Reisigs ungefähr 8 Stück kleine oder 5 grössere, von einem zweispännigen Fuder Weidenreisig aber gegen 16 Stück kleine Schanzkörbe.

§. 351.

Bei Feldbefestigungen wird von diesem Bekleidemittel wenig Gebrauch gemacht, dagegen findet es vorzüglich bei den Belagerungsarbeiten seine Anwendung. Zur Bekleidung der Schartenbacken sind sie aber vorzüglich anwendbar, weil sie dem Kanonenfeuer länger als jedes andere Material widerstehen.

Soll eine Böschung mit Schanzkörben bekleidet werden, so setzt man sie dicht an einander mit den in der Erde gewesenen Pfahlspitzen auf, schlägt diese fest ein, und giebt dabei dem Korbe die erforderliche Neigung nach der Böschungsfläche. Um einer solchen Schanzkorbwand mehr Festigkeit zu geben, verankert man noch jeden Schanzkorb in der Mitte mit einer 4—6' langen Ankerwiede in die Brustwehr, und schlägt einen 5—6' langen Pfahl schräg durch den Korb in die Brustwehrmasse.

Die Brigaden zur Schanzkorbbekleidung sind 4 Mann stark; sie erhalten an Handwerkzeug:

3 Spaten,
1 Stampfe,
2 Bleischlägel,
1 Tracirleine,
1 Faschinenmesser.

Der Raum, auf den die Schanzkörbe zu stehen kommen, wird geebnet und so gesenkt, dass seine Ebene rechtwinklig auf der innern Brustwehrböschung steht, damit die Schanzkörbe mit ihrer äussern Fläche in selbige zu stehen kommen.

Die Tracirleine wird an den Lattenprofilen in die obere Kante der zu verkleidenden Böschung gespannt, worauf ein Lehrkorb gesetzt wird, der unten den Fuss der Böschung, oben

die Leine berührt, mithin mit seiner Stärke in die Brustwehr reicht. Dieser Korb wird mit Erde gefüllt, welche festgestampft wird. Ebenso sind alle übrigen Körbe dicht an einander zu setzen.

Sind mehrere Korbschichten über einander zu setzen, so rückt man die obere Schicht um 6'' nach einwärts, wie Taf. IV. Fig. 11a.

Eine Brigade setzt, füllt und verankert in einer Stunde 10 Stück 4' hohe Körbe, verkleidet mithin 20 — 30 laufende Fuss Böschung.

Der Transport der Körbe geschieht entweder durch Menschen, oder mittelst Wagen.

2 Mann tragen auf einer durchgesteckten Stange einen kleinen, höchstens zwei, auf den Schultern, so wie einen mittlern.

Ein vierspänniger Wagen fährt 26 — 28 Stück 4' hohe Schanzkörbe, da jeder derselben 90—100 ℔ wiegt.

Ihre sonstige Verwendung bei Feldbefestigungen ist schon zum Theil früher mit angeführt worden, als z. B. auf den Brustwehrkronen, zur Deckung von Geschützbänken, zum Aufführen von Traversen bei bedeckten Geschützständen und dergleichen.

Faschinen.

§. 352.

Faschinen sind lange, dünne, cylindrische Bunde von Baumästen, 6—9—12—18' lang und 9—12'' stark, welche aller 1 bis höchstens 2' mit Wieden oder Draht fest zusammengebunden sind.

Sie sind theils der Leichtigkeit und Schnelligkeit ihrer Anfertigung wegen, theils weil mit ihnen in kurzer Zeit eine dauerhafte Bekleidung zu erlangen ist, eines der angewendetsten Bekleidemittel bei Feldbefestigungen.

§. 353.

Zur Anfertigung dieser Faschinen ist zunächst eine sogenannte Faschinenbank, Taf. IX. Fig. 22., nöthig. Diese besteht aus mehrern Pfahlkreuzen, sogenannten Kreuzböcken, die, wie ein Sägebock gestaltet, in Entfernungen von 2—3' hinter einander und parallel unter sich in den Boden geschlagen werden. Die zu den Böcken zu verwendenden Pfähle müssen 5—7' lang und 3—4'' stark sein. Sie erhalten beim Einschlagen auf dem Boden 4' Abstand und müssen sich 2' über der

Bodenfläche durchkreuzen, damit der Kreuzwinkel ein rechter wird. Damit sie sich aus dieser Lage nicht verrücken können, werden sie da, wo sie sich durchkreuzen mit Stricken oder gewöhnlich mit Wieden fest zusammengebunden. Soll die Faschine gerade werden, so müssen alle Kreuzpunkte der Böcke in einer geraden Linie liegen, und um alle Faschinen gleich lang machen zu können, wird 1′ vor jedem äussersten Kreuzbock ein sogenannter Lehrpfahl, *a*, eingeschlagen, dessen Abstand demnach genau der Länge der Faschine gleich sein muss. Wenn man den Kreuzböcken wie gewöhnlich 2′ Abstand von einander giebt, so braucht man für jede Faschinenbank halb so viel Böcke, und ebenso viel Bankpfähle, als die Faschine Fusse lang werden soll.

Wenn mehrere Faschinenbänke neben einander zu liegen kommen sollen, so erhalten sie 7—8 Schritt Abstand, und werden beim Abstecken so alignirt, dass die Lehrpfähle *a*, *a*... in eine Gerade kommen.

Der Boden, auf welchen die Faschinenbänke geschlagen werden sollen, muss fest und eben sein.

§. 354.

Ist die Faschinenbank geschlagen, so wird zur Anfertigung der Faschinen selbst, und zwar auf folgende Weise, geschritten. In die Gabeln der Kreuze werden gerade, nicht zu starke Baumäste, und zwar so eingelegt, dass jederzeit die Spitzen einer neueingelegten Schicht über die Hälfte der starken Enden der vorhergehenden wegliegen, und dass die stärksten Aeste in die Mitte kommen. Krumme Zweige werden stets mit der convexen Seite nach auswärts gelegt. Glaubt man überall eine hinlängliche Menge Reisig eingelegt zu haben, was man danach beurtheilen kann, dass man mit beiden Armen die eingelegte Reisigmasse noch muss umfassen können, so schnürt man dasselbe an mehrern Orten mittelst der sogenannten Würge oder dem Reitel, Taf. IX. Fig. 23. — einer an zwei Hebeln befestigten Kette oder Strick — fest zusammen, und untersucht vermittelst eines Maasses, der sogenannten Faschinenlehre, einer hölzernen Klammer, Taf. IX. Fig. 24., ob das zusammengewürgte Reisig den Durchmesser hat, den die Faschine erhalten soll. Zeigt sich hierbei an keiner der untersuchten Stellen ein zu Viel oder zu Wenig, so kann nun das Binden des Reisigs zur Faschine beginnen. Einen Fuss vom Ende jedes Lehrpfahls, oder hart an den ersten Kreuzböcken, wird der erste Bund von jedem Ende der Faschine angelegt, und die zwischen diesen beiden Bunden verbleibende Länge von Fuss zu Fuss, oder bis höchstens zu 2′, auf gleiche Weise

mit Wieden gebunden. Um mit den Wieden das Reisig gehörig festbinden zu können, bedient man sich wieder der schon erwähnten Würge. Man schnürt nämlich das Reisig an der Stelle, wo ein Band hinkommen soll, so fest zusammen, dass die Lehre gerade darüber passt, umschlingt nun an dieser Stelle, wo gewürgt worden ist, die Faschine mit einer Wiede, die man dadurch festbindet, dass man das starke Ende durch die Schlinge steckt, diese hierauf, indem man mit einem Fusse dagegen tritt, fest zusammenzieht, und nun das noch vorstehende Wiedenstück so dreht, dass es sich in spiralförmigen Windungen um sich selbst schlingt, worauf das noch verbleibende kurze Ende unter dem Bunde durch in das Innere des Reisigs gesteckt und nun die Würge langsam losgelassen wird. Dieser dadurch über der Schlinge gebildete Knoten heisst das S c h l o s s oder die S c h n e c k e. Statt der Wieden kann man sich auch des ausgeglühten Drahtes bedienen. Werden an den Enden der Faschine die überstehenden Reisigenden umgebogen und mit eingebunden, so dass eine Art Schlinge entsteht, so nennt man dergleichen Faschinen K o p f f a s c h i n e n; bei den g e w ö h n l i c h e n F a s c h i n e n aber wird das Reisig über den Lehrpfählen abgesägt. Ist dies geschehen, so wird die Faschine von der Bank gehoben, auf die Erde gelegt, und die vorstehenden Reisigspitzen mit einem scharfen Faschinenmesser abgeputzt.

Eine gute Faschine muss nun durchaus gleichförmig stark, recht dicht, fest gebunden und gerade sein; ferner müssen die Schnecken auf einer Seite in gerader Linie liegen, und es dürfen keine starken Astenden vorstehen.

Die zu den Bekleidungen von Böschungen üblichen Faschinen erhalten eine Länge von 12′ und eine Stärke von 10 bis höchstens 12″.

Reisig, welches gute Faschinen liefern soll, muss lange, gerade und nicht zu spröde Aeste haben. Es bleibt desshalb auch für diese Reisigarbeiten das Weiden-, Birken-, Ellern-, Fichten- und Tannenholz oder eine ähnliche Holzart immer am besten, und nur im Nothfall wird man sich des kiefernen, buchenen, eichenen oder dergl. Holzes bedienen.

§. 355.

Die zur Anfertigung der Faschinen an einer Faschinenbank anzustellende Mannschaft kann aus fünf Mann bestehen, wovon drei Mann zum Herbeitragen, Einlegen und Binden des Reisigs, ein Mann zum Wiedenaussuchen und ein Mann zum Drehen der Wieden verwendet werden.

Eine solche Abtheilung kann, wenn die Arbeiter nicht

ganz ungeschickt oder träge sind, in einer Stunde zwei Stück 12′ lange und 10—12″ starke Faschinen fertigen, bei ungeübtern Arbeitern, oder wenn nur 3 Mann an einer Bank angestellt werden können, muss man auf eine Faschine $^3/_4$ Stunde rechnen.

Das an jede Bank zu vertheilende Handwerkzeug besteht aus:

1. Faschinenlehre oder, in Ermangelung derselben, einem Zweige, der so lang ist, als die Peripherie der Faschine beträgt,
1 Würge,
2 Faschinenmessern,
1 Handbeil,
1 Säge, } Allenfalls können sich damit auch einige
1 Maassstab. } Brigaden behelfen.

Aus einem vierspännigen Fuder Fichtenreisig erhält man ungefähr 9—10 Stück, und aus einem solchen Fuder Weiden- oder Birkenreisig 6—7 Stück 12′ lange, 10—12″ starke Faschinen.

Um die fertigen Faschinen bis an den Ort zu tragen, wo sie zum Bekleiden verwendet werden sollen, ist es gut, wenn man jede 12′ lange Faschine, um das nachtheilige Biegen zu verhindern, von zwei Mann tragen lässt.

§. 356.

Die Verwendung der Faschinen zum Bekleiden der Böschungen, das Faschiniren, geschieht, sobald die Verkleidung gleichzeitig mit der Erdanschüttung vorgenommen werden kann, und diese $^2/_3$ ihrer Höhe erreicht hat, auf folgende Art: Zuerst wird in der Tracenrichtung der zu bekleidenden Böschung ein kleines Gräbchen, halb so tief als die Stärke der Faschine beträgt, ausgehoben, worein man die erste Faschinenschicht, die sogenannten Grundfaschinen, einlegt. Hierbei ist stets darauf zu sehen, dass die einzelnen Faschinen recht dicht an einander stossen, und dass die Schnecken alle nach der Erde hinein zu liegen kommen. So wie eine Faschine gelegt ist, wird sie aller 3′ durch ungefähr 3′ lange, gegen 2″ starke Pfähle, indem man diese zwischen zwei Bändern durch die Faschine treibt, in die Erde festgepflöckt und nachher die Erde hinter der Faschine ebenso hoch angeschüttet und festgestampft. Hierauf kommt die zweite Schicht, nach der erforderlichen Böschung, die das Lattenprofil angiebt, unter denselben Vorsichten so auf die erste zu liegen, dass auf jede Fuge einer untern Schicht die Mitte einer Faschine der darüber befindlichen, und ebenso auf jeden Bund der untern Schicht die Mitte zwischen

zweien der darauf gelegten Faschinen zu liegen kommt. Diese Schicht wird auf gleiche Weise mit Pfählen *cc*, die zugleich noch durch die darunter liegenden greifen, festgenagelt und die Erde dann wieder, bis auf gleiche Höhe mit der Faschinenschicht, angeschüttet. Ist die zu bekleidende Höhe gering, wie z. B. die Banketböschungen, oder hat die Bekleidung überhaupt keinen bedeutenden Druck auszuhalten, so fährt man in dieser Art bis zur letzten Faschinenschicht fort. Sind aber die Böschungen hoch und zugleich steil, so muss man die Faschinenwand noch durch Verankerung befestigen. Man fängt damit in der dritten und vierten Schicht an, indem man um jede Faschine aller 4′ — also bei 12′ Faschinen um jede 2 — Ankerwieden schlingt, und sie, wie bereits beim Flechtwerk beschrieben wurde, in der dahinter angeschütteten Erde festpflöckt. Auf diese Weise wird von nun an allemal wieder die zweite Schicht verankert, oder man verankert jede folgende Schicht, indem man abwechselnd eine Faschine um die andere verankert. Die Taf. IX. Fig. 25. zeigt das eben Beschriebene im Profil.

Die zum Faschiniren bestimmten Arbeiterabtheilungen bestehen aus acht Mann, von denen vier Mann wo möglich Pionniere sein müssen, vier Mann können, als Handlanger, aus Linienarbeitern bestehen. Zwei Mann legen die Faschinen, zwei Mann verpfählen und verankern, zwei Mann füllen und stampfen Erde dahinter an, zwei Mann langen zu. Bei dieser Vertheilung kann eine Faschineurbrigade in einer Stunde sechs Stück 12′ Faschinen legen und auch verankern. Ferner lehrt die Erfahrung, dass eine 12″ starke Faschine nach ihrer Befestigung 10″ und eine 10zöllige nur noch 8″ hoch baut, so dass demnach eine Brigade stündlich mit 12″ Faschinen 60□′, mit 10zölligen aber nur 48□′ bekleiden wird.

An Handwerkzeug bekommt eine solche Brigade:

2 bis 3 Bleischlägel,
1 Säge,
1 Faschinenmesser,
1 Handschlägel,
1 bis 2 Schaufeln,
1 bis 2 Stampfen.

Zur Anfertigung der zur Faschinirung nöthigen Pfähle kann man Brigaden von vier Mann anstellen. Zwei davon fällen die Bäume, während die andern beiden Arbeiter sie in Klötze von $2^1/_2$—3′ Länge zersägen. Dann spalten sie zwei, und die andern beiden spitzen sie zu. Auf diese Weise kann eine solche Brigade im Durchschnitt stündlich 100 Stück fertigen.

Den Bedarf an Anpflöckepfählen findet man, wenn aller

3' angepflöckt wird, indem man die Zahl der Faschinen mit 3 multiplicirt und jedesmal noch $^1/_{10}$ als Ueberschuss für den Abgang in Rechnung bringt.

§. 357.

Das Faschiniren aus- und eingehender Winkel muss mit besonderer Sorgfalt geschehen. Man lässt nämlich die Köpfe der Faschinen in jeder Schicht sich wechselsweise übergreifen, wie es in Taf. IX. Fig. 25a. dargestellt ist. Bei ausgehenden Winkeln der Feuerlinie ist eine besondere Verankerung der Ecken nicht nöthig, wohl aber bei eingehenden Winkeln, weil die Faschinen sonst leicht herausgedrückt werden könnten. Hierbei wird der Kopf jeder Faschine also verankert.

Auch lassen sich bei eingehenden Winkeln Kopffaschinen verwenden, indem man dieselben mit ihren flächern Köpfen in jeder Schicht über einander legt und die Köpfe jeder folgenden so einrichtet, dass die Oeffnungen der Schlingen genau über einander zu liegen kommen; durch diese treibt man dann einen langen Pfahl, der bis in die oberste Schicht reicht und so die Faschinen in ihrer Lage erhält. Nöthigenfalls wird derselbe noch verankert.

Bildet der Grundriss der zu verkleidenden Böschung einen Bogen, so sind die Faschinen durch vorgeschlagene Pfähle in der nöthigen Krümmung zu biegen und dann sogleich festzupflöcken; jede Faschine ist ausserdem zu verankern.

§. 358.

Sollten Böschungen, wie Schartenbacken, Endprofile etc., bei denen die Krete nicht parallel mit dem Fusse läuft, mit Faschinen verkleidet werden, so muss die Grundfaschine nicht horizontal, sondern parallel mit der Krete gelegt werden, weshalb ihr eines Ende gehörig versenkt werden muss. Taf. IX. Fig. 25a. Man fängt mit dem Grundgraben unter dem höchsten Punkte der Krete in *a* an, hebt seine Sohle, parallel zu dieser, so weit aus, bis der Graben 12" tief wird, wie bei *b*, dann streckt man das Stück Faschine *ab*; bei *b* wird ein neuer Grundgraben ganz wie der erste ausgehoben und die Faschine *cd* gestreckt, worauf man fortfährt, bis bei *e* der Grundgraben noch 6" Tiefe erhalten kann.

Die übrigen Schichten werden wie gewöhnlich gelegt.

§. 359.

Soll eine bereits fertige Erdböschung faschinirt werden, so geschieht das Legen und Anheften der Faschinen bis auf $^2/_3$ der Höhe, ganz wie früher beschrieben wurde. Um aber

die das letzte Dritttheil bekleidenden Faschinen zu verankern, schneidet man in die Brustwehr 3′ lange und 1—1½′ breite Rinnen mit möglichst senkrechten Böschungen da ein, wo die Anker jeder Faschine hinzuliegen kommen, wie *r*, *r* Taf. IX. Fig. 25b. Auf die Mittellinie jeder Rinne, an deren nach auswärts gerichtetem Ende, schlägt man einen starken Pfahl senkrecht ein, *p*, *p*...., an welchen die Anker der Faschinen gesteckt werden, indem man deren Schleifen darüber zieht und die Ankerwieden straff anspannt; dann werden diese Rinnen nach und nach mit ihrer eigenen Erde, die einstweilen auf der Brustwehrkrone aufgestapelt wurde, ausgefüllt und festgestampft.

Sollte lockerer Boden das Einschneiden der Rinnen nicht gestatten, so werden die Faschinen bis oben herauf wie gewöhnlich angepflöckt, dann aber noch mit Pfählen senkrecht auf die Böschung angenagelt und die oberste Schicht verankert.

§. 360.

Die Faschinirung eignet sich vorzüglich zur Bekleidung der innern Brustwehr-, der Banket- und Bank-Böschungen. Bei Schartenbacken stehen sie den Schanzkörben nach. Bei Bekleidungen der äussern Brustwehrböschungen haben sie den Nachtheil, dass sie das Ersteigen erleichtern. Endlich finden sie aber auch, wie wir bereits im vorigen Abschnitte sahen, überall da mit Nutzen Anwendung, wo es darauf ankommt, die Percussionskraft der Wurfgeschosse zu vermindern.

Bret- und Balkenverkleidung.

§. 361.

Des ausgewachsenen, rohen oder schon bearbeiteten Stammholzes wird man sich bei Feldbefestigungen, wie bereits erwähnt, nur dann bedienen, wenn man dasselbe in der Nähe vorfindet.

Soll eine Böschung damit bekleidet werden, so schlägt man längs der Trace Pfähle 2—3′ tief ein, deren Länge sich nach der Länge der Neigungslinie der Böschung richtet, und deren Abstand unter einander 4—5′ betragen kann. Hinter diese Pfähle werden sodann Breter, oder Baumstämme von ungefähr 6″ Stärke, eingeschoben. Taf. IX. Fig. 17. zeigt eine solche Bretverkleidung der ersten Banketstufe *b*, *b*. Um Holz zu ersparen, kann man die Stämme der Länge nach noch spalten. Die runde Stammseite kommt nach der Erde, die flache aber an die Pfähle zu liegen, wodurch man eine äussere glatte Fläche erhält, und ihnen ein noch festeres Lager verschafft.

Ist der erste Stamm oder das erste Bret eingelegt, so wird die Erde der Brustwehr dicht herangezogen und wie bei den vorigen Verkleidungen festgerammt.

§. 362.

Diese Verkleidungen eignen sich vorzüglich nur für solche Böschungen, welche dem feindlichen Geschützfeuer nicht ausgesetzt sind, weil sonst die abgeschossenen Splitter der Besatzung gefährlich werden können.

Die Grabenböschungen mit Holzstämmen zu bekleiden, kann nur bei hinreichender Zeit und Material, und daher grösstentheils nur bei provisorischen Befestigungen vorkommen. Ist Beides vorhanden, so ist die Bekleidung der Escarpe am vortheilhaftesten durch eine nach der Böschung geneigte Pfahlwand, von etwa 8—12'' starkem Stammholze, welches dicht an einander aufrecht stehend eingesetzt wird, auszuführen.

Bekleidungen von Stein.

§. 363.

Von Steinen wird man noch seltener, und nur in Ermangelung anderer Materialien, zum Bekleiden Gebrauch machen.

Findet man z. B. einen hinreichenden Vorrath von Luftziegeln, so können diese allenfalls zur Verkleidung der Banket- und Bankböschungen verwendet werden. Mauerwerk aber, welches sich gerade in einer solchen Lage befindet, die eine Brustwehr bekommen soll, kann als innere Brustwehrböschung benutzt werden, nur darf dasselbe, um das Abreissen von Steinstücken durch Geschützkugeln zu vermeiden, nicht bis zur Kretenlinie reichen.

Bekleidung von Sandsäcken.

§. 364.

Sandsäcke eignen sich hauptsächlich zur Bekleidung der innern Brustwehrböschung, der Traversen und der Schartenbacken. Obwohl dieses Material nur in seltenen Fällen Anwendung finden wird, so darf es nicht unerwähnt bleiben, weil es gerade dasjenige ist, welches bei gänzlichem Mangel alles andern Materials zu beschaffen ist, sobald man Leinwand oder andere Zeuge vorfindet oder requiriren kann.

Die Sandsackbekleidung geschieht ganz wie die mit Kopfrasen, oder so, dass ein Sandsack der Länge nach an die Trace, der andere senkrecht auf selbige zu stehen kommt.

Eine Brigade von vier Mann, von denen einer zum Legen der Säcke, einer zum Zulangen, einer zum Hinterfüllen und ein Mann zum Fesstampfen verwendet wird, legt in einer Stunde 100 Stück Sandsäcke, welche drei Brigaden von drei Mann in derselben Zeit füllen.

100 Sandsäcke bekleiden $^1/_4$ □ Ruthe, da die gefüllten Säcke 18'' lang und 8'' dick sind.

Zu 100 Säcken sind 100 Ellen $^4/_4$ breite Leinwand, 60 Ellen Zwirnband und ein Pfund Zwirn nöthig. Fünf Mann nähen in fünf Stunden 30 Stück.

§. 365.

Mit Erde gefüllte Tonnen und Fässer oder grosse Kasten lassen sich bei schnellen Bauten, in Ermangelung andern Materials, zur Bekleidung der innern Brustwehrböschung sehr vortheilhaft verwenden, wenn man sie in der nöthigen Menge, wie z. B. bei Brauereien, in Weingegenden, Branntweinfabriken etc., vorfindet.

Sie werden bei der Verwendung wie die Schanzkörbe behandelt.

§. 366.

Aus dem Vorigen lassen sich nun, als Uebersicht für die Verwendung der verschiedenen Bekleidemittel, folgende Regeln aufstellen:

1. Bei den innern Brustwehrböschungen sind Rasen und Faschinen gewöhnlich in Anwendung zu bringen; bei vorgefundenen Holzvorräthen sind dazu auch Breter und Balken, aber nur bis $1^1/_2$ oder 2' unter der Kretenlinie der Brustwehr anzuwenden.
2. Zu den Banket- und Bank-Böschungen eignen sich Faschinen, vorzüglich aber Bretverkleidungen, im Nothfall auch Stammholz; Rasen aber eignet sich hierzu besser bei provisorischen Befestigungen, weil er da längere Zeit findet, gehörig zu verwurzeln, um dadurch, bei der erforderlichen Steile der niedern Bankets, die hinreichende Festigkeit zu erlangen.
3. Zur Verkleidung der Schartenbacken sind vorzüglich Schanzkörbe oder auch Faschinen anzuwenden; Rasen ebenfalls mehr bei provisorischen Befestigungen.
4. Zur Bekleidung der äussern Brustwehrböschungen wichtiger Werke dient Plackarbeit, vorzüglich aber Gazonirung.
5. Zur Escarpenbekleidung ähnlicher Befestigungen können etwas geneigt stehende Pfahlwände gebraucht werden.

Drittes Capitel.

Bau in besondern Fällen.

Bei eingeschnittenen Profilen.

§. 367.

Das Abstecken des Grundrisses ändert sich hierbei in sofern, dass man nächst der Anlage der Brustwehr noch die obere Breite des hintern Einschnittgrabens durch Stangen bezeichnet und tracirt. Liegt ein Graben vor der Brustwehr, wie Taf. I. Fig. 21., so ist dessen obere Breite wie gewöhnlich zu traciren. Nur im letztern Falle, wenn die Brustwehr ein regelmässiges Profil erhält, ist das Profiliren nöthig. Bei den Profilen, Taf. I. Fig. 18—20., fällt es weg, oder vereinfacht sich wenigstens sehr, indem die Dossirung der Brustwehr nur durch eine Latte zu bezeichnen ist.

Bei Absteckung der Arbeitstracen ist zu berücksichtigen, ob das Banket auf dem gewachsenen Boden stehen bleibt, wie Fig. 18. *dg*, oder ob es noch angeschüttet werden soll, wie in Fig. 20; in beiden Fällen geschieht das senkrechte Eingraben der Arbeiter erst 2' von *g* nach *h* zu entfernt. An der Rückseite des Grabens, in *h*, bleiben die Arbeiter ebenfalls um die Böschungsanlage des Revers von *h* entfernt und graben sich so ein, dass sie bei senkrechter Aushebung nach *i* auf die Grabensohle kommen.

Liegt der Graben nur hinter der Brustwehr, so sind je nach seiner Breite 2—3 Reihen Arbeiter anzustellen; bei einem vorliegenden Graben würden zwei Reihen in diesem und zwei Reihen in dem hinter der Brustwehr anzustellen sein.

Die Bekleidung der innern Brustwehrböschung kann hier nur nach Aushebung des hintern Grabens vorgenommen werden, da sonst die Arbeiter die Erde über die Verkleidungsmannschaften hinweg werfen müssten.

Bei dem Profil Taf. I. Fig. 20. könnten drei Reihen Arbeiter hinter einander auf dem Raume des Grabens angestellt werden. Die hinterste Reihe muss hierbei den Graben zuerst bis zu der erforderlichen Tiefe ausheben und wirft die Erde der zweiten, diese der ersten Reihe zu, von der sie auf die Brustwehr gefördert wird.

Hat die dritte Reihe ihr Pensum beendet, so wird sie zur Anfertigung der Verkleidungsmaterialien oder zu Ablösungen verwendet; dasselbe geschieht mit der zweiten Reihe Arbeiter.

Bei Grundwasser im Graben.

§. 368.

Muss man ein Werk auf einem mit Grundwasser durchzogenen Terrain, wie es namentlich in der Nähe von Flüssen und Seen vorkommt, erbauen, wobei also ein nasser Graben (mit 6′ Wassertiefe) entsteht, so wird man beim Abstecken eine 4—6′ breite Berme angeben, um das Unterwaschen und den Einsturz der Brustwehr zu hindern.

Der Graben wird bis auf den Spiegel des Grundwassers ausgehoben und an der Contrescarpe ein 18″ hoher Damm gebildet, der später zum Glacis stehen bleiben kann. Ist das Ausheben der Erde im Graben nicht mehr möglich, weil das Wasser sich zu schnell sammelt, so müssen alle Grabenarbeiter mit Eimern, Wasserkannen oder grossen Töpfen versehen werden, um das Wasser auszuschöpfen. Sie giessen es über den Damm, von wo es durch Gräbchen abgeleitet werden muss. Hierauf wird mit aller Anstrengung die Erde weiter ausgehoben, bis das Ausschöpfen wiederum nöthig wird u. s. f. Kann man sich aus Dörfern oder einzelnen Häusern gewöhnliche Pumpen verschaffen, so stellt man diese an die Contrescarpe und erhält sie in fortwährender Arbeit, wobei nur die Vorsicht zu gebrauchen ist, sie mit dem Ende ihres Rohres in Körbe zu stellen, um das Einsaugen von Erde oder Steinen zu verhindern, wodurch die Pumpe schnell unbrauchbar wird. Bei hinreichender Anzahl derselben kann die Aushebung des Grabens ununterbrochen fortgehen.

Bei der anstrengenden und mühsamen Arbeit, welche ununterbrochen Tag und Nacht fortgesetzt werden muss, damit der Graben nicht voll Wasser läuft, muss aller 1—2 Stunden abgelöst werden.

Trifft man unerwartet auf Grundwasser, so sucht man die Sohle des Grabens stufenweise auszuheben, indem man an der tiefsten Stelle eine Grube gräbt, in welcher das Grundwasser sich sammelt; dieses schöpft man aus, während in einiger Entfernung davon eine neue Grube ausgehoben wird u. s. f. Endlich werden, wenn alle Gruben momentan ziemlich leer sind, die zwischen ihnen gebliebenen Zungen abgestochen und ausgeworfen.

Diese Arbeit muss mit möglichster Beschleunigung und stündiger Ablösung betrieben werden.

Schwerlich wird man den Graben mehr als 2′ tief unter dem Spiegel des Grundwassers ausheben können, die fehlende Erde zur Brustwehr muss dann durch grössere Breite des Grabens oder rückwärtige Einschneidung beschafft werden.

Bei Felsboden.

§. 369.

Fels kann entweder mit einer mehr oder weniger starken Erdschicht bedeckt sein oder nackt zu Tage liegen.

Im ersten Falle wird der Graben bis auf den Fels ausgeschachtet und dann so weit verbreitet, oder ein Einschnittsgraben hinter der Brustwehr angelegt, bis die nöthige Erde zu derselben erlangt ist. Man sucht deren Quantum dadurch zu vermindern, dass man in das Innere des Brustwehrkörpers grosse Steine oder Balkenholz nimmt. Taf. I. Fig. 21. stellt das Profil eines Werkes auf Felsboden vor.

Sollte die Erdschicht auf dem Felsen sehr dünn sein, so muss die Brustwehr aus einem andern, leicht transportablen Material, wie Faschinen, Holzstämme, Schanzkörbe etc., erbaut und mit der abgeschälten Erde bedeckt werden. Taf. I. Fig. 24.

Auf nacktem Felsen ist die Brustwehr aus Sand- und Wollsäcken, aus Schanzkörben, die mit Faschinen ausgestopft sind, oder aus Balkenholz herzustellen.

Sandsäcke kommen mit den zugebundenen Enden nach innen, reihenweise, senkrecht auf die Feuerlinie zu liegen; die obern Schichten werden ein wenig zurückgezogen, um eine steile Böschung der äussern und der innern Brustwehrböschung zu erhalten, und decken die Fugen der untern.

Den Bedarf an Sandsäcken für eine Brustwehr findet man, wenn man für den laufenden Fuss Feuerlinie doppelt so viel Sandsäcke rechnet, als das Brustwehrprofil Quadratfusse enthält.

Bei Frostboden.

§. 370.

Hart gefrorener Boden muss, soweit der Frost in die Erde reicht, mit Spitzhacken, Brechstangen und eisernen Keilen bearbeitet werden. Um die Ausschachtung des Grabens zu erleichtern, haut man in dessen Mitte eine 6′ tiefe, 2—3′ weite Rinne und untergräbt deren Böschungen, um durch den Einsturz der senkrechten Wände die Frostschicht in kleinere Stücke zu zerbrechen und des Aufhauens derselben überhoben zu sein. Die gefrorenen Erdklösser kommen in die Mitte der Brustwehr, deren Höhe man auf jeden Fuss 2—3″, wegen des unvermeidlichen Setzens, zurechnet.

Ist Zeit vorhanden, so schichtet man längs des Raumes zwischen der tracirten Escarpe und Contrescarpe trockenes Brennholz, Reisig oder Späne vom Holzbeschlagen in Stössen auf, welche man anzündet und niederbrennen lässt, um den Boden aufzuthauen.

Bei Flugsand.

§. 371.

Flug- oder laufender Sand setzt dem Baue desshalb Schwierigkeiten entgegen, weil er sehr schwer zu Böschungen unter doppelter Anlage zum Stehen zu bringen ist. Bei mässigem Winde oder Regen füllt sich der Graben, und alle Kanten werden verweht; die Pfähle haften schwer und nur bei grosser Tiefe des Eindringens.

Am besten begegnet man diesen Uebelständen, wenn man 1—1$^1/_2$′ stark eine Lage bessern Bodens auf die Böschungen bringen kann; die innere Brustwehrböschung wird mit Kopfrasen, oft auch die äussere, am zweckmässigsten verkleidet; ausserdem mit Faschinen, deren man aber gleichsam zwei Verkleidungen hinter einander legen muss, so dass die Fugen sich decken, um das Durchlaufen des Sandes zu verhüten. Beide Schichten müssen gut verankert werden.

Sollten diese Maassregeln noch nicht genügen, so bleibt nichts übrig, als die Brustwehr aus gekreuzten Schichten Faschinen, wie Taf. I. Fig. 25., zu erbauen, und deren fachartige Zwischenräume mit Sand auszufüllen.

Alle Böschungen, die innere Brustwehrböschung ausgenommen, erhalten ganze Anlage, die Gräben breite Sohlen.

Bei Morastboden.

§. 372.

Lässt sich das Wasser des Morastes nicht ableiten oder wenigstens vermindern, was vorher genau zu untersuchen ist, so muss für die Brustwehr und Bankets nebst einem 6′ breiten Communicationsgang dahinter erst ein fester, ebener Grund hergestellt werden.

Das Werk wird seiner Feuerlinie nach durch Stangen, nöthigenfalls mittelst Kähnen ausgesteckt, und sodann die Fusslinie der äussern Brustwehrböschung, so wie die Grenzlinie des erwähnten Communicationsganges mit angepflöckten Faschinen rund herum bezeichnet. In den so begrenzten Raum werden sich rechtwinklig kreuzende Lagen mit Steinen beschwerter Faschinen und deren so viele versenkt, bis die oberste Schicht 1′ über den möglich höchsten Wasserstand hervorragt; diese Lage ist in Taf. I. Fig. 25. angegeben. Auf gleiche Weise wird vom festen Lande ein Weg, 12′ breit, 2′ über dem höchsten Wasser, nach der Schanze geführt.

Auf dem erst erwähnten Grunde wird nun die Brustwehr, wie in §. 35. beschrieben und aus Fig. 25. ersichtlich, aufge-

führt und mit Schlamm bedeckt. Die Bankets sind ganz von Faschinen erbaut, der Communicationsgang wird mit Hurten belegt oder gedielt.

Sollten Geschütze in die Schanze kommen, so ist für jede Bettung ein gleicher Grund zu legen.

In der Nähe des Feindes.

§. 373.

Muss ein Werk in unmittelbarer Nähe des Feindes erbaut werden, so sind zwei Fälle möglich:

1. Der Angriff des Feindes auf das Werk kann vor dessen Vollendung erfolgen, um die Arbeit zu hindern, oder
2. der Feind sucht die Arbeit nur durch Artilleriefeuer zu stören und zu hindern.

Im ersten Falle, wo der Feind noch nicht auf Kanonenschussweite der Arbeit nahe ist, in kürzester Zeit aber erscheinen kann, wird es sich hauptsächlich darum handeln, so schnell wie möglich eine vertheidigungsfähige Brustwehr von 6' Höhe und 4' Stärke, die gegen Flinten- und Kartätschfeuer sichert, herzustellen, und die etwaigen Hindernisse vor der Contrescarpe anzubringen, um später, sollte der Angriff zögern, das Werk vollends auszubauen.

Man tracirt daher nur die nöthigsten Linien, hier die Escarpe, und bezeichnet die Feuerlinie mit Stangen, zwischen denen die Trace angegeben wird. Die Arbeiter stellt man in zwei Reihen schachbretförmig an die Escarpe an und instruirt sie dahin, sich so schnell wie möglich 6' tief einzugraben und die Erde bis an die Trace der Feuerlinie zu werfen; hierdurch würde ein 8' breiter und 6' tiefer Graben *A.* Taf. IX. Fig. 44a. erzeugt. An der Feuerlinie steht eine andere Reihe Arbeiter, welche die Brustwehr *B* 4' dick roh aufschütten; ihre äussere Böschung wird dabei den Dossirungswinkel der Erdart annehmen. Die Erde zu den Bankets wird aus einem flachen Einschnittgraben *C* hinter der Brustwehr erhalten, den eine vierte Reihe Arbeiter aushebt. Während dieser Zeit werden von besondern Arbeitern die Hindernisse, wie Eggen, Wolfsgruben und Strauchverhau 20 Schritt vor der eigentlichen Contrescarpe gefertigt. Sollte nach Beendigung dieser Arbeiten der Angriff noch nicht erfolgen, oder würde er abgeschlagen, so verbreitet und vertieft man den Graben wie *E*, und bildet das Stück Brustwehr *D*, so wie das Glacis.

Im zweiten Falle, wenn das Werk im Bereich des feindlichen Kanonenfeuers ausgeführt werden muss, wie vor Festungen oder bei gewaltsamen Flussübergängen, kommt es darauf an,

die Arbeiter gegen das feindliche Kanonenfeuer zu sichern. Gewöhnlich müssen solche Arbeiten des Nachts in grösster Stille vorgenommen werden, um sie bis zum nächsten Morgen wenigstens so weit fertig zu haben, dass die Arbeiter sie gedeckt vollenden können.

Das Traciren geschieht wo möglich in der Abenddämmerung mit einer weissen Tracirleine oder einem Strohseil, um die Trace in der Dunkelheit erkennen zu können. Sollte dies aber nicht möglich sein, um keinen Verdacht beim Feinde zu erwecken, so geschieht es, wie folgt:

Der das Werk bauende Officier begiebt sich an der Spitze der Arbeitercolonne auf den Bauplatz und bestimmt sich die Ecken des Werkes am besten durch ausgestellte Unterofficiere. Jeder der Arbeiter trägt nächst dem Schanzzeuge eine 6′ lange Faschine. Die Arbeiter sind in zwei Glieder formirt; eine Abtheilung folgt dem bauenden Officier in der Wendung, und so wie sie an den ersten Eckpunkt kommen, marschiren die Arbeiter nach und nach rottenweise auf; jeder legt seine Faschine in die Richtung der Trace der Contrescarpe vor sich hin auf den Boden, so dass sie die seines Nebenmannes auf jeder Seite 1′ übergreift, siehe Taf. IX. Fig. 46. Ist auf diese Weise die Contrescarpe tracirt, so gräbt sich jeder Arbeiter 3′ tief ein und wirft die Erde über seine Faschine nach dem Feinde zu, bleibt aber von derselben mit dem Graben um 1—1½′ ab; erst nachdem diese Tiefe erreicht ist, sucht er die Verbindung mit seinem Nebenmanne. Das 4′ lange Stück seiner Faschine dient als Bestimmung seines Pensums. Es wird auf diese Weise an der Contrescarpe ein 3′ tiefer, 3′ breiter Graben mit einer davorliegenden 3′ hohen Brustwehr erlangt, Taf. IX. Fig. 45, C., welcher die Arbeiter vollkommen deckt.

Ist die Contrescarpe tracirt, so wird mit einer 2. Abtheilung auf gleiche Weise die Escarpe tracirt, Fig. 46.; die Arbeiter graben sich ganz ebenso 1—1½′ von ihren Faschinen entfernt ein, Fig. 45., wie *D*, werfen aber die Erde in den Brustwehrraum.

Ist der Graben *C* an der Contrescarpe fertig, so arbeiten die Arbeiter nach *D* zu in gleicher Tiefe fort, und die Arbeiter in *D* treiben die ihnen zugeworfene Erde auf die Brustwehr, die nun die Gestalt *B* angenommen haben wird, wenn der Graben wie *abcd* ausgehoben ist.

Beim Anbruch des Tages erfolgt die Ablösung. Die Arbeiter stehen im Graben *abcd* gedeckt und vertiefen denselben, indem sie die Erde auf die Brustwehr werfen. Sobald diese 5—6′ hoch ist, kann sie von innen verkleidet werden. Die Bankets sind nöthigenfalls aus einem Einschnittgraben im In-

nern zu bilden, und die Brustwehr in der nächsten Nacht zu ebenen, nöthigenfalls mit Scharten zu versehen, vollends zu verkleiden etc.

Die nächtliche Arbeit muss durch vorwärts in einem Halbkreise 200—300 Schritt vorgeschobene Truppen gedeckt werden, die eine Vedettenlinie vorschieben, um jeden Angriff rechtzeitig zu entdecken. Cavaleriedetachements sichern den Rücken.

Muss man, wie bei Flussübergängen, am Tage schanzen, so müssen starke Batterien diesseits die feindlichen Geschütze fern halten; eine Infanteriebedeckung sichert gegen feindliche Schützen.

Viertes Capitel.

Vom Bau der Geschützbänke, Scharten und Bettungen.

§. 374.

Das Abstecken der verschiedenen Arten Geschützbänke ist schon in §. 64. und 65. auseinandergesetzt; das Profiliren geschieht ähnlich wie bei der Brustwehr. Nur ist zu bemerken, dass die Oberfläche der Bank vollkommen horizontal sein muss, was man erreicht, indem die Köpfe der Pfähle, welche die obere Bankfläche bestimmen, durch Einwiegen in eine horizontale Ebene gebracht werden.

Die Erbauung der Bänke muss wo möglich gleichzeitig mit der der Brustwehr vorgenommen werden. In ausspringenden Winkeln ergiebt sich stets ein Erdüberschuss, welcher zur Erbauung der Bank hinreicht; bei dergleichen hinter geradlinigen Brustwehren muss aber der Boden von ausgehenden Winkeln dorthin getrieben oder aus einem flachen Graben im Innern genommen werden. Zur Erbauung der Bank rechnet man fünf Mann, welchen der Boden von andern fünf Mann aus dem Brustwehrraume zugetrieben wird, also zehn Mann. Beim Baue wird die Erde in horizontalen Schichten von 12″ Höhe innerhalb der Bank- und Rampentracen und der Lattenprofile aufgeschichtet und jede Schicht gehörig festgestampft. Zum Verkleiden der Böschungen mit Faschinen oder Rasen werden die fünf Banketarbeiter verwendet, welche durch Wegfall des Bankets an dieser Stelle erspart werden. Zu jeder Flügeltraverse rechnet man fünf Mann, welche, wenn der Boden nicht ausreichen sollte, denselben aus flachen Gräben, wie es §. 71. erwähnt und Taf. IV. Fig. 16. und 16a. gezeigt wurde,

entnehmen. Die Flügeltraversen müssen ebenfalls profilirt werden, sobald sie nicht aus Schanzkörben bestehen.

Die Bonnets werden von den Brustwehrarbeitern gefertigt, die Bekleidung der Bankscharten aber von den Bankarbeitern.

Zur Verkleidung der Böschungen rechnet man, für eine Bank zu einem Geschütze, auf jeden Fuss Höhe derselben 10 Stück 12′ lange Faschinen und 70 Stück Pfähle oder 500 Stück Kopfrasen und 500 Rasennägel. Bei grössern Bänken und für die Traversenbekleidung muss eine besondere Rechnung gemacht werden.

Die Erbauungszeit einer Bank beträgt circa 10 Stunden, sie wird daher mit der Brustwehr gleichzeitig fertig.

Das nöthige Handwerkzeug für eine Bank besteht in:

1 Tracirleine,
1 Fussmaass,
2 Stampfen,
1 Hand- und 1 Bleischlägel,
1 Setzwage mit Richtscheit,
1 Hammer, Bohrer und Zange, nebst Nägeln,
für eine Bank im ausgehenden Winkel 8 Schaufeln,
für eine Bank an einer Face 12 Schaufeln und 4 Hacken,
den nöthigen Pfählen und Latten, circa 80 laufende Fuss zum Abstecken und Profiliren;
endlich dem Handwerkzeug zum Verkleiden.

§. 375.

Das Abstecken der Schiessscharten ist in §. 74. und 75. angegeben. Werden die Scharten gleichzeitig mit der Brustwehr erbaut, so ist blos eine Bekleidungsbrigade für jede Scharte mehr zu rechnen, da die Scharten beim Bau ausgespart werden.

Ist aber eine schon fertige Brustwehr mit Scharten zu versehen, so steckt man sie auf der Brustwehrkrone ab, tracirt die Backen und stellt die Arbeiter zwischen diese Tracen auf die Krone. Der Einschnitt der Scharte wird auf jeder Seite 2′ breiter, als die Sohle werden soll, ausgehoben, und die Erde auf der Brustwehrkrone rechts und links aufgestapelt, soweit sie zur Hinterfüllung der Bekleidung dient; der Ueberschuss kann mit zu den Auftritten zwischen 2 Scharten benutzt werden. Ist die Scharte bis auf ihre Sohle vollkommen ausgehoben, so beginnt die Bekleidung der Schartenbacken mit Faschinen, Schanzkörben oder Rasen, ganz ebenso wie die einer schon fertigen Brustwehr; doch muss zuvor die Bekleidung der nnern Brustwehrböschung in der Weite der innern Scharten-

öffnung geöffnet werden, was bei Faschinen durch Aussägen, bei Schanzkörben durch Herausnahme eines Korbes geschieht.

Zum Bau einer Scharte gehören 6 Mann; sie erhalten:

6 Spaten,
2 Handschlägel,
2 Stampfen,
1 Beil,
1 Fussmaass,
1 Richtscheit mit Setzwage,
1 Tracirleine,
1 Säge bei Faschinenverkleidung.

An Material bedarf man bei ganzer Bekleidung der Schartenbacken

zur Faschinirung:

16 Stück Faschinen (2 Grundfaschinen, 8 zu den Backen, 4 Anker-, 1 Blend- und 1 Reservefaschine),
20 Stück Anker,
200 Stück 3′ lange Pfähle,
100 Stück 4′ lange Pfähle zum Anpflöcken;

zur Schanzkorbbekleidung:

so viel Körbe als Fuss Kronenbreite,
1 Blend-, 2 Grund- und 4 Ankerfaschinen (2 auf jeder Korbreihe),
50 Anker,
200 Pfähle à 3, 4 und 5′ zum Verpfählen der Körbe und Faschinen;

bei Rasenbekleidung:

1000 bis 1500 Kopfrasen, je für 12′ oder 18′ Brustwehrdicke,
1000 bis 1500 Rasennägel à 8″,
1 Blendfaschine.

Bei halber Bekleidung der Schartenbacken nur die Hälfte von Allem.

§. 376.

Die Bettungen werden, wie in §. 77. beschrieben ist, zuerst abgesteckt, indem man sich die Stellen bezeichnet, auf welche die Rippen zu liegen kommen. Für jede derselben wird nun ein Gräbchen ausgehoben, in welches die Rippe genau hineinpasst. Für horizontale Bettungen ist die Sohle dieses Gräbchens horizontal, für ansteigende ist es am Ende, nahe der Brustwehr, so tief als die Rippe hoch ist; am andern Ende der Bettung liegt die Sohle im Horizont, so dass also das Gräbchen die Gestalt einer kleinen eingeschnittenen Rampe hat, wie Taf. II. Fig. 9. im Profil zeigt. Sind alle Rinnen für die Rippen ausgehoben, so werden die beiden äussersten eingelegt

und ihnen mittelst der Setzwage und dem Richtscheite eine genau wagerechte Lage bei horizontalen Bettungen gegeben. Bei ansteigenden müssen ihre Oberflächen genau in eine Ebene fallen, die in der Richtung, senkrecht auf die Mittellinie wagerecht sein muss.

Um sie in der angegebenen Lage zu erhalten, befestigt man sie mit 8 — 12 Pfählen, welche dicht neben die Rippen und nöthigenfalls auch vor ihre Stirn geschlagen werden, so dass ihre Köpfe nicht über die Oberfläche der Rippen herausstehen. Nach den beiden äussern werden die mittlen Rippen mit dem Richtscheit eingerichtet und mit Pfählen angeheftet. Dann wird zwischen den Rippen die Erde gestampft und geebnet.

Jetzt wird die erste Bohle am vordersten Ende auf jeder Rippe mit einem Nagel festgenagelt, die übrigen nach und nach fest angestossen und auf den äussersten Rippen mit Nägeln befestigt; die letzte Bohle wird ebenfalls auf jeder Rippe genagelt.

Endlich schüttet man rings um die Bettung einen kleinen Anlauf an, damit die über dem Boden hervorstehenden Bohlen und Rippen (bei ansteigenden Bettungen) der Bedienung nicht hinderlich sind.

Bei Nothbettungen fallen die Bohlen ganz und bei halben Bettungen in der hintern Hälfte weg, wie Taf. II. Fig. 11. bei *N*, und Fig. 12. zeigen.

Sollte der Boden sehr sandig oder morastig sein, so schlägt man unter jede Bettungsrippe 6 — 8 starke, 3' lange Pfähle in die ausgehobenen Rinnen, um den Rippen durch diese Art Pfahlrost eine feste Unterlage zu geben.

Zum Legen einer Bettung gehören 6 Mann, sie erhalten:

2 Aexte,
2 Bohrer,
1 Schrotsäge,
2 Bleischlägel,
4 Spaten,
2 Hacken,
1 Setzwage,
1 Richtscheit,
1 Maassstab,
1 Tracirleine.

Auf eine gewöhnliche Bettung rechnet man 1 Stunde, auf eine Noth- oder halbe Bettung $1/2$ Stunde Zeit zum Legen. Die Bettung muss mit der Scharte gleichzeitig beendet sein.

Soll eine Geschützbank eine Bettung erhalten, Taf. II.

Fig. 4., so kann dies natürlich erst nach Beendigung der erstern geschehen. Der Bau wird dadurch um 2 Stunden verlängert.

§. 377.

Obgleich nach dem früher Angeführten leicht der Bedarf an Arbeitern und Verkleidungsmannschaft für ein bestimmtes Werk berechnet werden kann, so ist doch zum leichtern Ueberschlag folgende praktische Regel zu berücksichtigen, welche ziemlich genau mit den Berechnungen stimmt:

Zur Erbauung eines Werkes, ohne Geschützbänke, Traversen etc., bedarf man so viel Erdarbeiter zu jeder Ablösung, als die Feuerlinie Fusse hat, um in kürzester Zeit — in einem Tage — das Werk zu beenden; also die dreigliederige oder stärkste Besatzung.

Zur Anfertigung der Bekleidungsmaterialien und der Bekleidung selbst rechne man noch $^1/_4$ der Anzahl Erdarbeiter hinzu, indem in den ersten 5 Stunden, in welchen der Graben bis zur Hälfte ausgeschachtet und die Brustwehr bis zur Höhe der Bankets angeschüttet wird, die zur Verkleidung bestimmten Arbeiter das Bekleidungsmaterial fertigen können.

Da in den letzten 5 Stunden eine Reihe Grabenarbeiter disponibel wird, auch die Banketarbeiter, soweit sie nicht bei der Bekleidung nöthig sind, verwendet werden können, so wird man mit der oben angegebenen Zahl Erdarbeiter ebenfalls zum Bau von Geschützbänken, Traversen und Scharten ausreichen, und man kann demnach rechnen, dass für jede Ablösung (aller 3 Stunden) ein Detachement vollkommen zur schnellsten Erbauung des Werkes ausreicht, welches $^5/_4$ mal so viel Mann stark ist, als die Feuerlinie Fusse hat.

Gewöhnlich fällt die Erbauung der Bänke, Scharten, Bettungen und Magazine der Artillerie zu; es ist in diesem Falle dann auf diese Einrichtungen beim Bau keine Rücksicht zu nehmen.

Endlich ist noch zu erwähnen, dass von allem Handwerkzeug und Material ein oder zwei Depots zu errichten sind, welche wo möglich ein Pionnier- oder Artillerieunterofficier unter sich haben muss; dass alles Handwerkzeug im Depot gefasst und dorthin abgegeben wird, und dass 6—8 Zimmerleute in selbigem angestellt werden müssen, um das zerbrochene Handwerkzeug zu repariren.

Fünftes Capitel.

Anfertigung der Annäherungshindernisse.

§. 378.

Der Vorgraben wird ganz nach den für die Grabenausschachtung in §. 325. gegebenen Regeln und Sätzen erbaut, und entweder gleichzeitig mit Erbauung des Werkes, oder nach Beendigung von dessen Erdarbeit begonnen. Es bedarf daher keiner besondern Anweisungen.

§. 379.

Wolfsgruben. Dem Anfange der Arbeit muss das Traciren derselben vorausgehen. Man steckt sich zuerst die Mittellinie der mittelsten Reihe Wolfsgruben in gehöriger Entfernung von der Contrescarpe und mit ihr parallel oder in der sonst bestimmten Richtung ab, und tracirt sie. Vor ausspringenden Winkeln wird diese Mittellinie meist abgerundet, besonders bei runden Wolfsgruben. Auf diese Trace trägt man nun, bei geraden Linien von einem Ende, bei ausspringenden Winkeln von der Capitale, die Entfernungen der Mittelpunkte der Wolfsgruben mit einem Stichmaasse auf, und bezeichnet jeden Mittelpunkt mit einem Pfahle. Von diesen Punkten bestimmt man nun durch gleichseitige Dreiecke, die man am besten aus Latten zusammennagelt, die Grubenmittelpunkte der andern Reihen nach aussen und innen, und bezeichnet jeden mit einem Pfahle. Die Dreieckseiten müssen bei kleinen Wolfsgruben 3—4', bei grossen 6—7' betragen, wobei die Gruben, wenn sie rund sind, 1' Abstand erhalten. Taf. IX. Fig. 47.

Aus den gefundenen Mittelpunkten werden mit $2\frac{1}{2}$—3' oder 1—$1\frac{1}{2}$' mittelst des Erdzirkels Kreise gezogen.

Die viereckigen Wolfsgruben steckt man ab, indem man sich die hinterste Grenzlinie tracirt und mit ihr so viel 3—6' entfernte Parallelen absteckt, als Reihen Wolfsgruben erbaut werden sollen, Taf. V. Fig. 2. Hierauf fängt man von einer Ecke an, auf die vorderste und hinterste Grenzlinie mit einem Stichmaasse so viel mal 3—6' aufzusetzen, als Wolfsgruben in eine Reihe kommen, und bezeichnet die Punkte mit Pfählen. Spannt man jetzt zwischen je 2 correspondirenden Pfählen Tracirleinen, die nun rechtwinklig über die tracirten Parallelen gehen, und tracirt längs der Leinen mit dem Spaten, so erhält man lauter zusammenstossende Quadrate wie die eines Schachbretes; eines

um das andere in jeder Reihe ist dann die Trace der Wolfsgrube.

§. 380.

Zur Anfertigung tritt der Arbeiter in das tracirte Viereck oder den vorgerissenen Kreis, und sticht mit dem Spaten längs der Trace in der Richtung der Böschungen der Grube ein. Die ausgehobene Erde wird theils nach vor-, theils nach rückwärts geworfen; bei drei Reihen werfen die Arbeiter der beiden vordersten die Erde vorwärts, die der hintersten nach rückwärts, und formen am besten davon ein Glacis vor den Wolfsgruben.

Die Aushebung beginnt stets mit der mittelsten Reihe.

1 Mann kann in 10 Stunden 20 kleine oder 3 Stück grosse ausheben, und erhält dazu 1 Spaten und 1 Hacke in festem Boden; in mittlem erhalten 2 Mann 1 Hacke.

Da von den grossen Wolfsgruben bei 3 Reihen 6 Stück, von den kleinen bei 10 Reihen 40 Stück auf die laufende Ruthe (à 12′) gehen, so können 2 Mann eine laufende Ruthe in einem Tage fertigen.

Nächst den Erdarbeitern kommen noch 2 Mann auf 1 laufende Ruthe zum Einschlagen der Gruben- und kleinen Pfähle.

Die Grubenpfähle werden mit dem Bleischlägel eingeschlagen und dann zugespitzt.

An kleinen Pfählen für die Zwischenräume rechnet man bei grossen Wolfsgruben für jede 20 Stück, bei kleinen 10 Stück.

§. 381.

Verhaue. Das Angeben der Grenzen eines natürlichen Verhaues, so wie der Gang der Anfertigung ist schon §. 156. angegeben.

Das Fällen der Bäume geschieht, indem man 1—1 ½′ über der Erde, auf der Seite, wohin der Baum fallen soll, eine Kerbe mit der Axt bis über die halbe Baumstärke einhaut, Taf. V. Fig. 7. Auf der entgegengesetzten Seite, einige Zoll höher, wird eine zweite Kerbe eingehauen, oder ein Sägeschnitt so tief gemacht, bis der Baum fällt.

Das Fällen der Bäume zum Verhau beginnt mit der äussersten Reihe nach dem Feinde zu.

Es kann hierbei nöthig werden, mit um die Wipfel geschlungenen Seilen den Baum in die Richtung zu ziehen, in welche er fallen soll.

Es wird mit Fällen der Bäume nach und nach bis zur hintern Grenzlinie des Verhaues vorgegangen.

Die Arbeiter werden in Brigaden zu 4 Mann getheilt, von

denen 2 Mann fortwährend hauen, 2 Mann ruhen oder im Hauen und Sägen wechseln.

Eine Brigade fällt in 10 Arbeitsstunden circa

6	Stück	18—28″	starke Eichen,
18	„	18—28″	„ Kiefern oder Tannen,
20—40	„		mittle und schwache;

wobei das Abstutzen der Zweige eingerechnet ist.

Es lässt sich daher aus diesen Angaben näherungsweise die Zeit bestimmen, in der ein natürlicher Verhau zu Stande kommen kann.

Die Grenzlinien eines geschleppten Verhaues werden mit Stangen bezeichnet; das Fällen der Bäume geschieht, wie oben angegeben. Die Bildung des Verhaues ist in §. 156. bereits erwähnt.

Zu Ermittelung der Anzahl Bäume für einen geschleppten Verhau dient die Regel: so viel Bäume auf jede laufende Ruthe des Verhaues zu rechnen, als derselbe Reihen erhalten soll.

Für das Ausästen und Spitzen der Aeste, so wie für das Anpflöcken der Bäume werden so viel Mann angestellt, wie zu deren Fällen.

Z. B. 48 Mann in 12 Brigaden fällen, so ästen 48 Mann aus und 48 Mann legen und verpfählen.

Ein Paar gute Pferde schleppen 1 — 3 Bäume, je nach deren Grösse, ausgeästet in einem Gange 1000 Schritt weit und gehen in 10 Arbeitsstunden 10 — 12 mal. Sollen die Bäume durch Menschen transportirt werden, so rechnet man 10 Mann für eine Pferdekraft.

Der Ast- und Strauchverhau. Seine Einrichtung ist §. 160. und 161. bereits angegeben.

Seine Anfertigung beginnt mit dem Abstecken der äussern Grenzlinie 50 Schritt vor dem Glacisfusse; längs dieser Trace wird ein Spitzgraben von 3′ Tiefe und 5′ oberer Breite wie in Taf. V. Fig. 14. ausgehoben und, wie in §. 160. beschrieben, verfahren. Nach Zufüllung des ersten Grabens wird der 2te, dann der 3te u. s. f. bis zum letzten ausgehoben

Das auszuhebende Grabenprofil beträgt $\frac{5.3}{2}. = 7\frac{1}{2}\,\square'$; ein Arbeiter wird daher in 1 Stunde 3 laufende Fuss Graben ausheben; eine Brigade zu 8 Mann demnach in 10 Stunden 240 laufende Fuss.

Eine 2te Brigade von 8 Mann, der ersten unmittelbar folgend, legt und befestigt den Strauch für 240′ in 10 Stunden.

Eine 3te Brigade von 8 Mann fertigt und trägt die Stangen, Pfähle und Wieden.

4 Brigaden zu 8 Mann hauen, spitzen und tragen die Aeste und den Strauch herzu.

56 Mann in 7 Brigaden fertigen demnach in 10 Arbeitsstunden 240 laufende Fuss Verhau; bei drei Reihen Aeste hinter einander also 80 laufende Fuss; für 1 Mann kann also circa $1^1/_2$ laufender Fuss bei 3 Reihen gerechnet werden.

Werden die Aeste an der Contrescarpe aufgestellt, Taf. V. Fig. 14., so werden dazu verwendet:

1 Brigade Erdarbeiter à 4 Mann zum Ausheben des kleinen Grabens am Fusse der Contrescarpe. Sie fertigen 50 laufende Fuss in 1 Stunde.

Zum Setzen der Aeste 1 Brigade von 8 Mann; 2 Mann stellen die Aeste auf, 2 Mann ordnen sie am obern Grabenrande und reichen zu, 2 Mann heften sie fest, 2 Mann füllen und stampfen den Graben.

4 bis 8 Mann fertigen Haken und Kreuzpfähle.

4 Brigaden à 8 Mann hauen, spitzen und schleppen die Aeste.

Eine mittelst Stangen und Seilen niedergebogene Hecke, §. 161., kann umgehauen werden; 1 Mann haut mit einem guten Handbeil 50 laufende Fuss in der Stunde, mit Faschinenmessern nur 25'.

§. 382.

Pallisaden. Ist kein Stammholz in der Nähe zu finden, so muss das Holz zu den Pallisaden gefällt werden, wobei die in §. 381. gegebenen Regeln und Sätze gelten.

Aus den gefällten Stämmen werden die Pallisaden geschnitten und dazu Brigaden von 4 Mann angestellt; 2 Mann sägen, 2 Mann spitzen. Sie fertigen in 1 Stunde 20 Rundpallisaden.

Sind die Stammhölzer 10—15'' stark, so können sie einmal gespalten werden; jede solche Hälfte heisst Halbholz; stärkere Stammhölzer werden über's Kreuz zweimal gespalten; man erhält dann Kreuzholz.

Zum Spalten muss die Brigade 8 Mann stark werden, wovon 2 Mann die Stämme zersägen, 4 Mann sie spalten und 2 Mann spitzen.

Sie fertigen 30 Pallisaden in 1 Arbeitsstunde.

Brustpallisaden aus Rundholz (§. 167.) werden 40 Stück von 4 Mann in 1 Stunde geschnitten.

Von Spalteholz fertigen 8 Mann, wie oben vertheilt, 60 Stück in 1 Stunde.

In hartem und schwerspaltigem Holze, wie Eichen, Ahorn u. s. w., kann man nur $^2/_3$ der obigen Zahlen rechnen.

Kiefernes starkes Bauholz, 16″ im Durchmesser am Stammende, bis 48′ lang, giebt: 1 runde Pallisade und 14 Stück gespaltene 10—12′ lange Pallisaden, oder 25 Stück 7—8′ lange Brustpallisaden.

Kiefernes Mittelholz (14″ stark) 48′ lang giebt eine runde und 8 gespaltene, oder 22 Brustpallisaden.

Kiefernes schwaches Bauholz giebt bei 40′ Länge 3 Rund- und 2 Spaltepallisaden oder 12 Brustpallisaden.

Schwerspaltiges Holz giebt $\frac{1}{4}$ obiger Zahlen weniger.

An Handwerkzeug erhalten die Brigaden:

1. Die Holzfäller:
 3—4 Aexte, 1 Säge, einige eiserne Keile, Stricke, Feuerhaken und Leitern.
2. Die Brigade zum Schneiden der Pallisaden aus Rundholz:
 2 Schrotsägen, 2 Aexte, 4 Zimmerklammern.
3. Die Brigade zum Spalten und Spitzen:
 1 Säge, 4 Aexte, 3 Beile, 4 Zimmerklammern, einige eiserne Keile.

Transport der Pallisaden. Es ist zweckmässiger, die Stämme etwa zu 5 auf den bekannten Holzwagen, oder blos auf einem Vorderwagen auf die Baustelle zu fahren, als die Pallisaden im Walde zu fertigen und stückweise auf Wagen zu verladen.

Sind die Pallisaden bis zu ihrem Aufstellort zu tragen, so sind zum Tragen jeder Pallisade 2 Mann zu rechnen. Diese können in 1 Stunde einen Weg von 1200 Schritt hin und zurück machen, dies würde bei einer Tragweite von 100 Schritt 12mal hin und zurück geben.

Bei der Anfuhre rechnet man 10—12 Stück (10—12″ starke, 10 — 12″ lange) Rundpallisaden, oder 15 Spalte-, 15 Brustpallisaden aus Rundholz, oder 20 dergleichen aus Spaltholz auf eine 2spännige Fuhre, wenn der Weg eben ist. Bei schlechten und sehr bergigen Wegen oder schlechtem Fuhrwerk sind aber nur 8—12 Stück auf jene Gespanne zu rechnen.

Ein Fuhrwerk fährt auf gutem Wege in einem Sommertage:

auf 1300 Schritt 10 mal,
„ 1500 „ 7—8 mal,
„ 2500 „ 5 mal,

wobei zum Auf- und Abladen jedesmal 15 Minuten gerechnet sind.

Um die Pallisaden zu setzen, sie stehen senkrecht oder geneigt, wird zuerst in der Richtung, welche die Pallisadirung erhalten soll, ein 2 bis 4′ tiefes, gegen 2′ breites Gräbchen,

mit möglichst steilen Seitenwänden, ausgehoben. In dieses Gräbchen setzt man zuerst, etwa 10 Schritt aus einander, zwei Pallisaden, sogenannte Lehrpallisaden, in die Lage, die sie erhalten sollen, fest ein, spannt von einer Spitze zur andern dieser zwei Lehrpallisaden eine Schnur aus, und setzt nun nach dieser die übrigen Pallisaden mit 2 bis 3 Zoll Abstand von einander, in das Gräbchen ein, indem man zugleich einen Theil der ausgegrabenen Erde wieder einschüttet und an die Pallisaden festtritt oder feststampft, wodurch sie zunächst einen festen Stand erhalten. Jetzt werden etwa 1′ unter der Bodenfläche, an der vom Feinde abgewendeten Seite der Pallisaden, 3 bis 4″ starke Baumstämmchen, die sogenannten Grundschwellen, *a* Taf. VI. Fig. 14. u. 15., mit hinlänglich langen eisernen und hölzernen Nägeln angenagelt, und hierauf die noch übrige Erde in das Gräbchen geschüttet und festgestampft. Um die Pallisaden noch fester unter einander zu verbinden, nagelt man gewöhnlich noch auf derselben Seite, etwa $1^1/_2$ bis 2′ unter ihren Spitzen, eine Latte, *b* Fig. 14. u. 15., an.

Bei Vertheidigungspallisaden sind die Abstände von 3″ genau zu halten. Die Brustpallisaden werden mit ihren Köpfen nach einer gespannten Schnur und fest in die Zwischenräume der Spitzpallisaden gesetzt. Bestehen sie aus Kreuzholz, so kommt die gespaltene, bei Halbholz die runde Seite nach aussen. Die obere Verbindungslatte kommt hier auf die Köpfe der Brustpallisaden, die Grundschwelle fällt weg.

Eine Setzbrigade kann aus 8—10 Mann bestehen, je nachdem blos einfache oder auch Brustpallisaden gesetzt werden sollen. Sobald diese vereint den Graben zum Einsetzen der Pallisaden ausgehoben haben, was noch besser von einer besondern Brigade von 4—8 Mann geschieht, so werden von ihr aller 10 Schritt die Lehrpallisaden gesetzt und danach das Einsetzen der übrigen begonnen. 1 Mann richtet die Pallisaden nach der Lehrschnur ein, 1 Mann langt sie zu, 2 Mann setzen die Brustpallisaden, während 1 Mann von der äussern Seite die Erde heranzieht und etwas feststampft. 1 Mann bohrt die Löcher zu den untern und obern Heftlatten vor, und 2 Mann nageln. Die übrigen 2 Mann folgen den Setzern zum Zuwerfen des Grabens und Feststampfen der Erde. Zu pallisadirende Grabensohlen müssen mindestens 4′ Breite haben, wenn man mit einiger Bequemlichkeit die Pallisaden setzen will.

Man rechnet, dass eine Setzbrigade in einer Stunde 2 laufende Ruthen à 25 gewöhnliche, oder $1^1/_2$ Ruthe à 18 Vertheidigungspallisaden setzt, wenn die Pallisaden von besondern Arbeitern zugetragen werden und die Gräben bereits ausgehoben sind.

Spanische Reiter werden sehr selten in der Befestigung im Felde verwendet; sie müssen stets von Zimmerleuten gefertigt werden.

§. 383.

Verpfählung. An Bedarf für die Verpfählung einer bestimmten Fläche kann man auf den Quadratfuss 5—6 Stück Pfähle zu der Gesammtzahl aber noch $^1/_{10}$ als Ersatz für zerbrochene rechnen.

Werden die Pfähle aus Stammholz geschnitten und gespalten, so kann man für ihre Anfertigung dieselbe Zeit wie zu Faschinenpiquets rechnen, d. i. nämlich, dass 4 Mann stündlich 100 Stück liefern. Können die Pfähle aus Stangenholz oder Weinstockpfählen gefertigt werden, so wird die Arbeitszeit dadurch bedeutend verkürzt.

Um die Pfählchen einzuschlagen, wird eine Brigade von 4 Mann angestellt; sie erhält:

1 hölzernen Schlägel,
1 Handbeil,
2 Schneidemesser.

1 Mann schlägt ein, 1 Mann hält und langt die Pfähle zu, 2 Mann spitzen.

Eine Brigade kann in der Stunde 100 Pfähle einschlagen, oder 25 □' Raum bespicken; es ist also auf jede Setzbrigade eine Brigade zum Anfertigen der Pfähle zu rechnen.

Sturmpfähle kommen bei leichten Feldwerken, wie schon erwähnt, sehr selten vor, daher auch das Detail ihrer Anfertigung und Legung hier weiter nicht auseinandergesetzt werden soll. Im Durchschnitt sind aber, bei Anwendung dieses Hindernisses, schon gegen 2 Tage oder 24 Arbeitsstunden vorauszusetzen.

§. 384.

Eggen und Sturmbreter. Eggen werden mit Kreuzpfählen an den Boden befestigt, und zwar erhalten sie deren 2 in der Mitte und einen auf jeder Ecke, mithin 6 Pfähle.

Man bedarf bei 10 — 12' Breite des Hindernisses für die laufende Ruthe:

12 Stück Eggen 3- 4' in's □ und 72 Pfähle, oder
6 „ „ 4—5' „ „ „ 36 „

und werden die Zwischenräume der Riegel noch mit kleinen Pfählen bespickt, so rechnet man deren 150 Stück auf die Ruthe.

Zur Anfertigung des Hindernisses stellt man Brigaden à 4 Mann an; 2 Mann legen und verpfählen, 2 Mann spitzen.

1 Brigade armirt in 1 Stunde bei vorhandenem Material an der Baustelle 1 □Ruthe Terrain.

Der Bedarf an Sturmbretern bestimmt sich nach der Anzahl □Fusse, welche zu armiren sind. Auf 1 □' kommen 5 Stück Nägel; jedes Bret bedarf 2 Hakenpfähle.

4 Mann, wovon 3 die Nägel einschlagen und 1 Mann die Löcher zum Festpflöcken macht, beenden 60 □' Breter in 1 Stunde.

4 Mann armiren in 1 Stunde 2 □Ruthen Raum.

§. 385.

Erbauung von Staudämmen und Ueberfällen zu Ueberschwemmungen.

Nachdem sowohl die Dimensionen, als der Ort des Dammes genau bestimmt sind, stecke man seine untere Breite da, wo er mit den Thalrändern zusammenstösst, so wie am Flusse, durch fest eingesetzte lange Stangen ab; ebenso bestimmt man die Breite der Krone und deren Höhe durch am Ende des Dammes eingeschlagene Pfähle, welche man in der Kronenhöhe mit einer Latte verbindet, um zwischen diesen beiden die Krone einsehen zu können.

Während der Ermittelung der Dammhöhe und dem Abstecken müssen möglichst viel Bretwagen und Erdkarren, am besten 2räderige, wie sie zum Eisenbahnbau gebräuchlich, aus der Umgegend zusammengebracht und in einem Park vereinigt werden.

Nach Absteckung des Dammes wird dessen begrenzte Grundfläche von Sträuchern, Steinen, Gras etc. gereinigt, namentlich ist der Rasen abzustechen und bei Seite aufzusetzen; Vertiefungen werden ausgeglichen, und am besten ein 6'' tiefer Graben in der Dammbreite als Fundament ausgehoben.

Bei vorhandenem Material und nicht zu grosser Flussbreite wird in der Richtung der Krone, z. B. bei *k* Taf. V. Fig. 20., eine 24' breite Brücke geschlagen.

Nach diesen Vorbereitungen kann der Bau beginnen. Die Wagen und Karren werden in zwei gleiche Hälften auf beide Flussufer vertheilt und fahren da hin, wo man die schwerste Erde, groben Kies, Grand, auch Quarzsand am nächsten findet. Hier werden sie aufgeladen und fahren dann hinter einander in den Raum des Dammes ein, so dass der erste Wagen jeder Hälfte an den Fluss zu stehen kommt. Sie werden jetzt abgeladen, wobei die Erde gleichmässig in den ganzen Raum zwischen den abgesteckten Stangen zu verbreiten ist. Die nun

leeren Wagen fahren gleichzeitig über die Brücke einander vorbei, über die aufgeschüttete Erde hinweg nach der Stelle, wo der Boden gewonnen wird. Die Wagen etc. haben mithin jetzt gewechselt, die jenseitige Hälfte ist diesseits, und umgekehrt. Auf dieselbe Weise wird fortgefahren, bis der Damm in der Thalniederung $1\frac{1}{2}$—2′ Höhe erhalten hat. Beim Darüberfahren der Wagen ist darauf zu sehen, dass die Fuhrleute immer neue Geleise machen, damit die ganze Erde gleichmässig zusammengefahren wird, wodurch man das Stampfen erspart. Alle Geleise werden sofort wieder geebnet, sobald die Wagen über den Damm gefahren sind.

Ist keine Brücke vorhanden, so kehren die Wagen am Flusse jedesmal um.

Sobald der Damm die erwähnte Höhe hat, müssen alle Wagen hart am Flusse abgeladen werden, wobei eine gute Ordnung zu halten ist, damit kein Stopfen der Wagen entsteht. Jeder leere Wagen fährt sofort über die Brücke auf das jenseitige Ufer und über den jenseitigen Damm zur Aufladestelle.

Es bilden sich auf diese Weise an den beiden Dammenden Hügel von Erde, welche in sanften Rampen nach dem Flusse fallen und dessen Bett einengen. Sind die Hügel so hoch, dass die Wagen nicht mehr darüber wegfahren können, so wird die Brücke schnell abgebrochen; die Erdanschüttung hart an den Flussrändern geht aber immer fort. Fängt das Wasser sehr an zu steigen und zu wallen, und sind die Hügel so hoch, dass ihr Einsturz die noch verbliebene Dammlücke sicher füllt, so werden alle Arbeiter zusammengenommen, an den Hügeln gleichzeitig angestellt und mit ihnen auf ein gegebenes Zeichen gleichzeitig mit Schaufeln, Spaten und durch Treten die Erdmassen in die Lücke hinabgestürzt, diese möglichst schnell ausgeglichen und der Boden durch sämmtliche Arbeiter festgetreten.

Hat man Kähne, so werden diese vor die Lücke quer vorgelegt und mit Erde, Kies, Sand oder fetten, schweren Rasen recht tief belastet, so dass sie eine Art Staudamm bilden. Sobald die Hügel einstürzen, wird die Ladung mit grösster Schnelle in den Fluss geworfen, um den Dammfuss der Stopfung zu bilden.

Je schneller diese geschieht, desto besser; sollte sie misslingen und das Wasser durchbrechen, so müssen neue und grössere Hügel gebildet werden.

Nach der Stopfung muss die Oberfläche des Dammes eine gleichmässige Ebene bilden, die sich $1\frac{1}{2}$′—2′ über die Niederung und den Wasserspiegel erhebt.

Während des Stopfens müssen alle Wagen aufladen; diese

fahren nun auf der Dammkrone reihenweise hin und laden ab, worauf sie, wie früher über die Brücke, jetzt über den Erddamm den Fluss passiren.

Die Arbeit wird bis zur Vollendung des Dammes fort gesetzt.

Ueber die Arbeitleistung lassen sich bestimmte Maasse nicht geben, da dieselbe hauptsächlich von der Anzahl Fuhrwerke und deren Ladungsvermögen abhängt.

Müller nimmt an, dass ein zweispänniger Wagen 10C′ Erde fortschaffen und in 10 Stunden 50 Fuder oder 500C′ Erde herbeifahren kann. Berechnet man also den Cubikinhalt des Dammes und dividirt ihn durch 500, so erhält man die Anzahl Wagen, welche man bedarf, um in 10 Stunden den Damm zu Stande zu bringen, und umgekehrt.

An Arbeitern rechnet man auf den Wagen zum Auf- und Abladen 2 Mann, und ausserdem 1 Mann zum Planiren, also dreimal so viel Arbeiter, als Wagen zu einer Ablösung.

Der Bau des Ueberfalls ist in §. 188. bereits beschrieben.

An Material rechnet man bei mittlen Gewässern auf jede Ruthe Breite des Ueberfalls 5 Schock Faschinen, bei kleinen Gewässern die Hälfte. Die Anzahl der Würste ergiebt sich aus deren Abstande.

Sind mehrere Dämme längs eines Gewässers zu erbauen, so schüttet man sie gleichzeitig bis auf den Kasten *k*, Taf. V. Fig. 20., an, stopft dann den untersten zuerst, und darauf die übrigen, einen nach dem andern.

Der Bau der Fangdämme für Anstauungen ist in §. 185. beschrieben, der der Schleussen in §. 188.

Sechstes Capitel.

Flatterminen.

§. 386.

Der Bau ihrer Schächte wird, wie in §. 203. beschrieben, von 5 Mann ausgeführt, während 4 Zimmerleute die Rahmen aus vorhandenen Bretern schneiden. In 4—5 Stunden kann eine Flattermine von 6′ kürzester Widerstandslinie auf diese Art mit Laden und Verdämmen beendet sein.

Die Erde wird in geflochtenen Körben, die an Leinen aufgezogen werden, herausgefördert.

Bei 6—8′ Tiefe können, selbst im Sande, der die Grundfeuchtigkeit hat, Schächte ohne Bekleidung ausgehoben werden.

Das Handwerkzeug dazu besteht in gewöhnlichen Spaten und einem dergleichen an einem 10′ langen Stiele, ferner einer Schaufel an einem dergleichen Stiele, gegen diesen rechtwinklig gebogen.

Der Schacht wird 3′ in's Quadrat tracirt und mit einem Rahmen von Bretern eingefasst. Hierauf werden die Wände senkrecht eingestochen und die Erde ausgefördert; sobald dies mit dem gewöhnlichen Handwerkzeug nicht mehr möglich ist, sticht 1 Mann von oben mit dem langen Spaten die Wände rundum ab, während ein zweiter die Erde mit der langen Schaufel herausholt.

Je nach der Festigkeit der Erde bedarf man 3 — 5 Stunden zur Ausführung eines Schachtes von 6 — 8′ Tiefe.

Die einzige Schwierigkeit des Flatterminenbaues liegt in der Führung der Leitrinne durch die Brustwehr; ist dies nicht zu umgehen, so kann man am besten gleich bei der Erbauung die Leitrinne einlegen, statt der Zündwurst aber eine starke Schnur durchführen, an welche man später erstere bindet und durch die Leitrinne zieht. Die Feuerleitung unter dem Graben wird erst dann begonnen und die Zündwurst eingelegt.

Zur Fertigung des Leitfeuergrabens von der Contrescarpe bis zum Schacht stellt man aller 10′ einen Arbeiter an, und für jede Grabenböschung und Sohle ebenfalls einen Arbeiter.

Beim Bau mit holländischen Rahmen bedarf man an Arbeitszeug:

2 — 3 Spaten, wovon 2 mit kurzen, 2 — 3′ langen Stielen,
2 — 3 Schaufeln, - - - - - - -
1 Handschlägel,
1 Leiter und
1 Mineurkorb mit Leine.

Siebentes Capitel.

Ausführung des Hohlbaues.

§. 387.

Da der Hohlbau die Kenntniss der Holzverbindungen voraussetzt, so sollen dieselben hier kurz angeführt und durch Figuren erläutert werden. Die Ausführung muss stets durch Zimmerleute geschehen, welche praktische Uebung in der Bearbeitung des Holzes haben; eine ausführliche Beschreibung der Ausführung der Holzverbindungen kann daher wegbleiben und liegt ausser den Grenzen dieses Buches.

§. 388.

Das Holz zu den Hohlbauten muss gesund, wo möglich 10—12″ stark, gerade und nicht zu alt sein, weil es sonst zu wenig elastisch ist.

Es wird theils unbeschlagen, mit und ohne Rinde, als Stammholz, Taf. VI. Fig. 1., oder auf zwei Seiten beschlagen, bewaldrechtet, Fig. 2., oder auf vier Seiten beschlagen, vollkantig, Fig. 3., als Balkenholz benutzt.

Das stärkere Ende des Stammholzes heisst Stamm-, das schwächere Zopf- oder Wipfelende.

Werden die Längenfasern des Holzes rechtwinklig oder schräg durchschnitten, so heisst die Schnittfläche die Hirnseite oder der Kopf des Balkens, oder Hirnholz; die Durchschnittsfläche parallel mit den Fasern oder der Mittellinie des Baumes heisst Langholz oder Aderseite.

§. 389.

Um einzelne Holzstücke mit einander verbinden zu können, müssen diese an den Verbindungsstellen so zugeschnitten werden, dass die besonders geformten Enden über oder in einander greifen, weil sonst ein Verschieben möglich wäre.

Hölzer können in drei Hauptrichtungen verbunden werden, nämlich:

1. mit zwei Hirnseiten, Hirnholz mit Hirnholz;
2. eine Hirn- mit einer Aderseite, Hirn- mit Langholz;
3. mit zwei Aderseiten, Langholz mit Langholz.

1. Die Verbindung zweier Hirnseiten oder Kopfenden

geschieht

a. durch das stumpfe Zusammenstossen auf gerader Linie oder im Winkel Fig. 4. Es kann nur bei vollkommener Auflage der Balken in allen Theilen, und wenn kein horizontaler Druck wirken kann, angewandt werden, z. B. bei eingegrabenen Balken.
b. durch Zusammenblatten, Fig. 5., in der Längenrichtung oder im Winkel. Zum bessern Halt dienen hölzerne Nägel.

2. Die Verbindung einer Hirn- mit einer Aderseite.

a. Durch das Verzapfen Fig. 6.; es wird angewandt, um verticale Hölzer auf horizontale festzustellen;
b. durch Aufblatten mit Schwalbenschwanz, Fig. 7a., welches dann benutzt wird, wenn ein horizontaler Zug die Hölzer trennen könnte;

c. durch den Versatz, Fig. 7b., welcher ein Trennen der Hölzer nach auf- oder abwärts hindert;
d. durch Zusammenschränken, Fig. 7c., wenn mehrere Langhölzer über einander liegend mit ihren Köpfen an ein senkrecht stehendes Holz stossen, wie z. B. bei den Blockhausthüren mit Schränkwänden.

3. Die Verbindung zweier Aderseiten.

a. Durch bündiges Ueberschneiden, Fig. 8.; bündig nennt man zwei Hölzer, sobald ihre obern und untern Flächen resp. in einer Ebene liegen;
b. durch das Aufkämmen, Fig. 9a. und 9b., wie die Deckbalken z. B. der Blockhäuser theilweise auf den Unterlagen befestigt werden;
c. durch Verzahnen, Fig. 10., welches man anwendet, um zwei schwache Hölzer zu einem stärkern zu vereinen;
d. durch das Verspünden, Fig. 11., bei Spundwänden angewendet.

Eine besondere Art des Verbandes ist das Falzen, Fig. 12.; es besteht darin, dass Breter in die Nuthen zweier parallelen Balken eingeschoben werden.

Zu Fussböden und den Wänden von Pulvermagazinen und Blockhäusern ist es anwendbar.

Je nach der Lage, der Richtung und dem Zwecke der Hölzer erhalten sie in einer Zimmerung verschiedene Namen. Fig. 13.

Jedes horizontal liegende Holz, auf welchem andere senkrecht stehen, heisst Schwelle, *a*, *a*;

auf der Schwelle senkrecht und in diese verzapft stehen die Säulen, Stiele oder Ständer, *b*, *b*, *b*......;

sie werden in ihrer Lage erhalten, entweder durch Riegel *d*, die in die Säulen verzapft sind, oder durch Streben *c*, welche entweder in die Säulen, oder in die Schwelle und eine Säule verzapft, oder schwalbenschwanzförmig aufgeblattet, oder, wie in der Figur, angeklaut, d. h. ohne Zapfen in die Säulen eingelassen sind.

Auf die Säulen aufgezapft kommt ein Holm *g*, auch Rahmen, Rahmenholz genannt, zu liegen, auf den rechtwinklig kreuzend die Deckbalken *k*, *k*... aufgelegt und deren einige, über jeder Säule, auf die Holme nach Fig. 9b. aufgekämmt werden.

Eine so gezimmerte Wand *abcdg* heisst eine Bundwand.

Werden die Balken *k* in ihrer Mitte noch durch ein Rahmenholz *u*, *u*, welches auf Säulen ruht, unterstützt, so nennt man diese Unterstützung einen Unterzug.

Alle tragenden Hölzer, wie Rahmen, Deckbalken oder bei Brücken die Brückenbalken, Träger genannt, werden so gelegt, dass ihre grösste Breite senkrecht zu stehen kommt, oder, wie man sagt, auf die hohe Kante.

Bau der Blockhäuser.

§. 390.

Die Construction der verschiedenen Arten von Blockhäusern ist in den §§. 236 — 244 hinlänglich erläutert; es kann daher sogleich zur Bauanordnung übergegangen werden.

Zuerst wird die Umfangsform des Blockhauses auf der Stelle, wo es errichtet werden soll, durch Stangen abgesteckt, und der Bedarf an Bauholz entweder speciell oder annähernd berechnet, indem die Anzahl der nöthigen Stämme = der Zahl der laufenden Ruthen des Umfangs multiplicirt mit der Höhe der Holzwand in Fussen ist.

Bretverkleidung der Wände, der Bankets oder der Decke ist besonders zu veranschlagen.

Findet man beschlagenes Balkenholz vorräthig, so ist für jede Constructionsweise der Bedarf in laufenden Fussen zu berechnen.

Muss das Holz erst geschlagen werden, so stellt man nach §. 381. so viel Holzfällerbrigaden an, dass immer genug Bäume zum Beschlagen, Schränken etc. angefahren werden können. Der Transport nach der Baustelle beginnt sofort und geht ununterbrochen fort.

Drängt die Zeit, so verwendet man das Holz mit der Rinde, ausserdem lässt man es bewaldrechten.

Sobald genug Balken vorhanden sind, schreitet man zum Abbinden des Blockhauses, d. h. man setzt dasselbe je nach seiner Construction genau so auf dem Werkplatze zusammen, wie es auf dem Aufstellungsorte stehen würde.

Bei Schränkwänden fertigt man auf horizontalem, am besten mit Bretern belegten Boden erst den obersten Rahmen und auf diesem die Deckhölzer und Binder, während auf einem andern horizontalen Platze die andern Schränkrahmen abgebunden werden. Letzteres kann sogleich auf der tracirten Feuerlinie geschehen, wenn diese horizontal ist. Zur Erleichterung der Arbeit werden in den Eckpunkten 2′ hohe Pfähle fest und senkrecht eingeschlagen, der unterste Rahmen gefertigt, so dass er an seinen innern Ecken die Pfähle berührt, und auf ihm die übrigen Rahmen vorgezeichnet und dann anderwärts gefertigt,

aufgepasst, numerirt und wieder bis zum Aufbau auseinandergenommen.

Soll das Blockhaus aus Ständerung erbaut werden, so ist jede Längenwand und der Unterzug für sich auf den horizontalen Langschwellen abzubinden, und dann die letztern durch Querschwellen erst zu verbinden. Die Giebelseiten bedürfen keiner Abbindung, da sie von den Ecksäulen der Langwände und dem Unterzuge gebildet werden.

Sind die Wände abgebunden, wobei die Streben der Säulen mit anzufertigen und ihre Zapfen zu verbohren, nicht aber schon anzunageln sind, so werden alle an einander passenden Stücke numerirt und die Wände auseinandergenommen.

Das Abbinden der Decke erfolgt, indem die obersten Rahmenhölzer auf Unterlagen genau in die parallele Lage gebracht werden, welche sie im Blockhause einnehmen. Ihre Oberflächen werden horizontal eingewogen. Hierauf kämmt man zuerst die beiden Giebelbinder und dann die übrigen, über jeder Säule einen, auf, und theilt zwischen ihnen die Deckbalken ein, welche man sogleich aufpasst, ihre Lage auf den Rahmen bezeichnet und sie numerirt.

Liegen die Deckbalken mit Abständen, so wird nun noch die aus Pfosten- oder Klafterholz bestehende Decklage zugelegt, die Rand- und Saumbalken aufgelegt, verbohrt und numerirt.

Während des Abbindens des Blockhauses wird dieses tracirt, indem man von den Eckpunkten senkrecht auf die Umfangslinien nach aussen setzt:

1. die Stärke der Holzwand + der Anlage deren Erdanschüttung;
2. die obere Breite des Grabens.

Nach innen rechtwinklig werden aufgetragen:

1. die Banketbreite;
2. die Anlage des Banketanlaufs.

Alle diese Linien werden tracirt.

Da jedes Blockhaus auf horizontalem Boden stehen muss, um sich nicht ungleichmässig zu senken, so muss die horizontale Ebene des Bauhorizontes jetzt ausgemittelt werden, wenn der Boden nicht vollkommen wagerecht ist.

Man bestimme daher zuerst einen Punkt in dieser Ebene, den Nullpunkt, und bezeichne ihn mit einem Pfahle, der in seiner ganzen Länge eingeschlagen wird, und dessen Kopf den besagten Punkt bezeichnet. Bei horizontalen Blockhäusern geht die Sohle des innern Raumes durch diesen Punkt, bei versenkten liegt dieselbe $3—4\frac{1}{2}'$ unter dem Pfahlkopfe.

Bei geneigtem Boden ist es nöthig, die Sohle des Blockhauses in den Berg einzuarbeiten, damit nicht dasselbe auf

aufgeschütteten Boden zu stehen kommt. Der Nullpunkt ist daher hier der tiefste Punkt des Umfangs; doch ist zu bemerken, dass die Sohle niemals tiefer als 4′ 3″ unter den Boden versenkt werden darf, um nicht die Scharten zu maskiren. Wäre demnach die Neigung des Bauplatzes so steil, dass die Ueberhöhung auf die Länge des Blockhauses mehr als 4′ 3″ betrüge, so muss der Nullpunkt in der Mitte einer Seite angenommen werden, wodurch die Sohle halb in den Hang eingegraben, halb auf diesen aufgeschüttet werden müsste. Um das Setzen zu vermeiden, muss dann dieses Stück der Schwellen, das eigentlich in der Luft läge, durch Mauerung oder Holzunterlagen gestützt werden.

Die Bestimmung des Bauhorizontes geschieht mittelst der Setzwage und des Richtscheits, indem man, wenn in einen Hang hineingearbeitet werden muss, die Umfassungslinien in ausgehobenen Rinnen horizontal abwiegt und dann den Boden zwischen ihnen ausschachtet.

Bei versenkten Blockhäusern wird eine 3′—4′ 3″ tiefe Grube ausgehoben, deren Sohle horizontal eingewogen werden muss.

Für die Grundschwellen werden nun auf dem Bauhorizonte Rinnen ausgehoben, deren Tiefe der Höhe der Schwellen gleich ist; in diese Rinnen werden die Schwellen, sowohl bei Schränk- als Ständerblockhäusern, eingelegt, festgestampft und nochmals horizontal eingewogen. Auf diese Grundschwellen kommen nun die Schränkrahmen zu liegen oder die Säulen und Ständer zu stehen.

Ist bei Schränkwänden die Wand 4′ hoch aufgebaut, so müssen in dem folgenden Rahmen die Schussschlitze angebracht werden, was geschieht, indem der Rahmen aufgelegt und auf seiner Ober- und Rückenfläche die Richtung der Schartenbacken und die innere untere Kante der Scharte vorgezeichnet wird, worauf die Zimmerleute sie einstweilen mit horizontaler Sohle ausarbeiten. Der Fall der letztern wird dann durch Visiren bestimmt und ausgearbeitet, worauf der ausgeschnittene Rahmen dauernd befestigt wird. Mit dem folgenden Rahmen wird in Bezug auf die Richtung der Backen und der Schartendecke ebenso verfahren, und dann die Wand vollends aufgebaut.

Bei Ständerwänden werden die Scharten entweder schon bei der Zulage roh ausgearbeitet und nach Beendigung des Baues die Sohle corrigirt, oder sie werden, was jedoch mühsamer ist, überhaupt erst nach Beendigung des Baues eingeschnitten.

Bei Blockhäusern aus Ständerung werden auf die Säulen

der Wände und des Unterzugs die Rahmenhölzer aufgelegt, die Streben eingesetzt und festgenagelt.

Nach Beendigung der Umfassungswände können nun die Binder zur Decke aufgekämmt werden; zwischen ihnen werden die Deckbalken aufgebracht und die Holz- oder Faschinendecke aufgelegt.

Die Erde wird folgendermaassen auf die Decke gebracht:

Zwischen den Tracen des Grabens stelle man eine Reihe (aller 4' einen) Erdarbeiter an, die die ausgehobene Erde einer zweiten Reihe (mit 8' Abstand) Arbeiter, welche mit dem Rücken an der Umfassungswand stehen, zuwirft; diese fördern sie auf die Decke, wo eine dritte Reihe Arbeiter, so stark wie die zweite, sie ebnet und zur Decke formt. Ist die Decke fertig, so wird der Erdanschutt an die Wände hergestellt.

Während der Erdarbeit werden die Bankets entweder von dem, aus dem innern ausgegrabenen Raume, geförderten Boden, oder wenn die Holzwand von unten aufgeführt ist, besser von Holz als Pritschen gefertigt.

Dieselben erhalten die Form, wie sie Taf. VII. Fig. 26 a., Fig. 29. im Profil zeigt. In Fig. 27. ist der Grundriss dargestellt. Sie dienen zum Sitzen und Liegen und als Bankets, und werden so eingerichtet, dass ihre hintere Hälfte aufgeklappt oder abgenommen und auf die vordere feste gelegt werden kann.

Gleichzeitig mit den Bankets ist die Thüre nebst ihrem Tambour zu fertigen.

Man rechnet, dass ein versenktes Schränkblockhaus von 30' lang und 20' breit von 100 Zimmerleuten in einem Tage gefertigt werden kann. Ein Blockhaus aus Ständerung von denselben Dimensionen bedürfte jedoch $1\frac{1}{2}$—2 Tage.

Eine andere Berechnung nimmt an, dass ein Zimmermann in 1 Tage

bei Schränkwandbau	100	laufende Fuss Ganzholz
„ Ständerwandbau	75	„ „ „
„ Bau mit Ständerung	50	„ „ „

$\frac{1}{4}$ mehr Halbholz, $\frac{1}{2}$ mal mehr Kreuzholz und Bohlen und zweimal so viel Breter verarbeiten könne; hieraus lässt sich leicht der Arbeiterbedarf für eine gegebene Zeit und umgekehrt berechnen.

Grabencaponnièren.

§. 391.

Die Construction der verschiedenen Grabencaponnièren ist

in den §§. 219—227. vollkommen erläutert, so dass sie nach den gegebenen Regeln abgesteckt werden können. Da sie entweder aus überdeckten Pallisadirungen oder aus Blockhaus ähnlichen Gebäuden bestehen, so wird ihre Erbauung nach dem darüber Gesagten leicht abzuleiten sein. Es soll nur noch erwähnt werden, dass ganze und Reverscaponnièren von Tambourpallisadirung excl. Communicationen von 20 Mann in acht Stunden, halbe Caponnièren von 20 Mann in 5—6 Stunden erbaut werden können, wenn die Hölzer zur Hand sind.

Bedeckte Geschützstände.

§. 392.

Ihre Construction und Art der Erbauung ist in den §. 249. bis 253. umständlich auseinandergesetzt; sie können von Zimmerung mit 20 Arbeitern in 10 Stunden, aus Schanzkörben in 5—6 Stunden bei vorhandenem Material hergestellt werden, wenn man noch 40 Mann zur Aufbringung der Erde auf die Decke und die Seitenwände rechnet.

Batteriemagazine.

§. 393.

Das Detail ihres Baues ist aus den §. 79—82. zu ersehen und unterscheidet sich nicht von den andern Hohlbauten. Vier Zimmerleute mit 10 Handlangern erbauen ein Magazin von Zimmerung bei vorhandenem Balkenholze in sechs Stunden; in derselben Zeit wird auch ein Schanzkorbmagazin bei vorhandenem Material beendet; eine Blendung bedarf circa 3—4 Stunden.

Ist das Holz oder sind die Schanzkörbe erst zu erzeugen, so steigert sich die Bauzeit auf 12 Stunden.

§. 394.

Für den Bau der Hohltraversen und Poternen fehlen noch die nöthigen Erfahrungen, um Zeit- und Arbeiterbedarf angeben zu können.

Man kann sich bei den Hohltraversen für den Bedarf an Zimmerleuten einen Ueberschlag nach der Anzahl laufender Fusse des zu verarbeitenden Holzes, wie in §. 390. zu Ende angegeben, machen; die Erdarbeit lässt sich ebenfalls berechnen, wodurch ein ziemlich annäherndes Resultat erhalten wird.

Für den Poternenbau zu Tage, welcher wohl bei Feldwerken alleinige Anwendung finden dürfte, berechne man den Kubikinhalt des Poternengrabens und danach die Zeit der Aus-

hebung bei der, durch den Raum vorgeschriebenen Anzahl Reihen von Arbeitern, welche Platz finden; je nachdem nun die Poternen mit Galerie- oder Schurzbau, mit Pallisaden, Schanzkörben oder Rasen ausgebaut werden, wird sich nach den frühern Sätzen die Anzahl Arbeiter und die Ausführungszeit annähernd berechnen lassen.

Anhang.

Achtes Capitel.

Bau der Lagerhütten.

§. 395.

Jeder Officier kann im Felde leicht in die Lage kommen, den Bau von Lagerhütten für längere Lagerung der Truppen an einem Orte zu leiten und anzugeben. Namentlich werden dergleichen Hütten bei Besetzung befestigter Positionen für die Reserven erbaut werden müssen. Es soll daher hier kurz der Bau derselben angegeben werden, obgleich sie nicht mit zur Befestigungskunst gehören.

§. 396.

Die runde Lagerhütte nach preussischem Muster, Taf. VI. Fig. 37., ist für 21 Infanteristen, d. i. 1—2 Unterofficiere und 19—20 Mann, oder 18 Cavaleristen, d. i. für zwei Unterofficiere und 16 Mann nebst Gepäck und Sattelzeug eingerichtet. Die Mannschaft lagert mit den Köpfen am Umkreis, mit den Füssen nach der Mitte zu.

Um sie zu erbauen, tracire man mit dem Erdzirkel einen Kreis von 20′, und einen concentrischen von 19′ Durchmesser, und lasse den innern Raum $1—1\frac{1}{2}'$ so ausgraben, dass die Böschung der Ausschachtung zwischen die beiden Kreislinien fällt, die Grube mithin 20′ obern und 19′ untern Durchmesser hat.

Hierauf werden je zwei Stangen 17′ lang, $3\frac{1}{2}''$ stark, 9″ unter ihren Spitzen mit Wieden so zusammengebunden, dass sie einen rechten Winkel bilden, und zwei dieser Hauptsparrenkreuze so über dem innern Raum aufgestellt, dass sie die Peripherie in vier gleiche Theile theilen; sie werden mit ihren Enden 1′ tief in die Erde eingesetzt und 1′ von dem Rande der Grube entfernt gehalten.

Dieses Sparrgerüste erhält sich durch seine Spannung und

steht pyramidenartig über der Grube. Zwischen je zwei dieser Hauptsparren werden, wie es die Fig. im Grundrisse und Profil zeigt, vier schwächere Sparren, $16\frac{1}{2}'$ lang und $2\frac{1}{2}''$ dick, eingesetzt, worauf sämmtliche 20 Sparren in ihrem obern Kreuzungspunkte fest mit Wieden oder Stricken zusammengebunden werden.

Man hebt sodann rings um das Sparrenwerk einen 2' breiten Graben aus, lässt aber einen $2\frac{1}{2}'$ breiten Damm für den Eingang stehen. Fig. 37.

Das Sparrwerk wird nun von 12" zu 12" mit Bohnenstangen oder Reifen bis auf $\frac{2}{3}$ der Höhe belattet, die an den Sparren mit Strohseil festzubinden sind.

Das letzte Dritttheil wird, da es zu stark gekrümmt ist, mit starken Weidenruthen belattet, worauf die Eindeckung mit Stroh erfolgt. Dasselbe wird in Lagen oder Schöbern zuerst mit Strohseil an die untere Latte angebunden, so dass diese Schicht von derselben bis in den Graben reicht; die zweite Schicht, an der zweiten Latte befestigt, muss die erste um einige Zoll übergreifen u. s. f., so dass die äussere Dachfläche sich vollkommen glatt darstellt. Auf den Forst der Hütte wird eine Strohkappe gesetzt, welche ihn vollkommen schliesst.

Das Thürgerippe besteht aus vier, durch zwei Riegel und zwei Spreizen aus einander gehaltenen Stangen und wird ebenfalls mit Stroh bekleidet oder mit Weidenruthen ausgeflochten, und dann die Thüre mittelst Wieden an einen Sparren befestigt; siehe die Fig. Ueber der Thüre wird von Strohseil ein Bogen zum Abfluss des Regenwassers gebildet und das Stroh lang und vorstehend wie ein Wetterdach gebildet.

$6-6\frac{1}{2}'$ über der Sohle wird von vier Stangen, die an die Sparren und Latten in der betreffenden Höhe angebunden und fest unter sich zusammengeschnürt sind, ein Kreuz zum Auflegen der Gewehre gefertigt. Endlich werden zwei Stufen vom Eingange auf die Sohle geführt.

Von ungeübten Arbeitern kann eine solche Hütte in zehn Stunden gefertigt werden.

Das nöthige Material dazu besteht in:

4 Sparren, 17' lang, $3\frac{1}{2}''$ dick,

16 „ $16\frac{1}{2}'$ „ $2\frac{1}{2}''$ „

80 Bohnenstangen, 8' lang, $1-1\frac{1}{2}''$ dick zur Belattung auf $\frac{2}{3}$ der Höhe;

und zum Thürgerippe:

4 Stangen, $14\frac{1}{2}'$ lang, 2" stark zum Kreuz für die Gewehre. Es ist im Grundriss punktirt.

100 Stück starke Weidenruthen zu Wieden, zur Belattung des obern Dritttheils und zum Flechten der Thüre,

8 Schock Wieden,
40—60 Bund Stroh.

Durchschnittlich rechnet man pro Compagnie 7 solcher Hütten.

§. 397.

Die viereckige Lagerhütte nach sächsischem Muster ist auf 16—18 Mann eingerichtet; 18′ im Lichten lang und 15′ breit; auf der Sohle 16′ lang und 12′ breit. Ihr innerer Raum ist 1—1½′ vertieft. Die Mannschaften lagern mit den Köpfen an den Langseiten, mit den Füssen gegen einander.

Zu einer dergleichen Hütte Taf. VI. Fig. 36. bedarf man an Material:

2 Forststangen, 2—3″ stark, 20′ lang,
12 Sparrenstangen, 2—3″ stark, 13½—14′ lang,
2 Windlatten, in der Diagonale an der innern Fläche der Sparren zu befestigen, 23′ lang, 2—3″ stark,
3 Giebelstangen von 10′ Länge,
30—40 Bohnenstangen, 10′ lang, 1—1½″ stark zur Belattung der Längen- und Giebelseiten und zum Thürgerippe,
6 Schock Bindewieden,
40—60 Bund Stroh.

Nach Ausgrabung des innern Raumes werden zuerst die beiden äussern Sparrengebinde, welche die Giebelseiten bilden, auf dem Boden rechtwinklig, 12″ unter der Spitze zusammengebunden, aufgerichtet, fest eingegraben und gestampft. In die obere Gabel wird dann die erste Forststange, in die untere die zweite eingelegt, beide unter sich an den Enden festgeschnürt und mit den Sparren verbunden, worauf die übrigen Sparren gesetzt werden, indem man die Entfernung zwischen den Giebelsparren in fünf gleiche Theile theilt, und in jeden Theilpunkt einen Sparren setzt, den man zwischen den beiden Forstlatten durchsteckt, und an diese, so wie an den correspondirenden fest anschnürt.

Die Sparren werden nun durch die Windlatte unter sich noch gegen allen Seitenschub gesichert. In jeder Giebelseite wird eine Giebelsäule gesetzt, die an die Forststangen anstösst und mit diesen verbunden wird; auf der Thürseite kommt noch, 2½′ von der Giebelsäule, eine Thürsäule zu stehen.

Die Belattung erfolgt so, dass die zwei ersten Latten in die rechte und linke Gabel der Sparren zu liegen kommen, siehe die Figur, so dass dadurch ein sogenanntes Zwängwerk

entsteht, indem die vier Latten die Sparren so fest einzwängen, dass keiner aus seiner Lage weichen kann.

Jede Lang- und Giebelseite wird nun vollends belattet, die Giebelseiten mit zwei, die Langseiten mit vier Latten in gleichen Abständen; hierauf wird der 2′ breite Graben ausgehoben und die Strohbedeckung von der untern Latte angefangen und, wenn sie beendet, ein sogenannter Reiter, d. i. ein dachförmiges Strohbund, auf den Firsten gelegt, um ihn zu dichten; siehe die Figur. Die Thüre wird, wie im vorigen §. beschrieben, gefertigt und zwei Stufen von Rasen werden, in das Innere führend, erbaut.

Die Gewehre werden gegen die Giebelseiten gelehnt, das Lederzeug an Schlingen an den Sparren aufgehangen.

Man bedarf zur Unterbringung einer Compagnie 9—10 solcher Hütten, excl. der für die Officiere, die nach demselben Muster, nur kleiner, erbaut werden.

Eine solche Hütte ist in 5—6 Stunden von den 16—18 Mann, die sie fasst, zu erbauen.*)

*) Wer das Praktische des Schanzbaues noch genauer kennen lernen will, als es hier der Zweck dieses Lehrbuches abzuhandeln zuliess, findet darüber in den nachher angeführten Werken ein grösseres Detail; besser und lehrreicher aber, als alle Wortbeschreibung, ist die Praxis selbst.

Militair-Wochenblatt, Jahrgang 1823. Ueber die Anstellung der Arbeiter bei den Feldwerken u. s. w. Der mit der Namenchiffre W. unterzeichnete Autor ist wahrscheinlich der als Militairschriftsteller rühmlichst bekannte Verfasser der

Feldbefestigung nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen der letzten Kriege Europa's, von C. A. W. Wenzell u. s. w. Berlin 1826. (Dessen technischer Theil in dieser Beziehung gewiss nichts zu wünschen übrig lassen wird.)

Die Lehre vom Festungskriege. Niederer Theil, von C. F. Aster. Dresden 1816.

Handbuch des Batterie-Baues, von F. Rouvroy. Leipzig 1809.

Versuch einer vollständigen Baupraktik u. s. w, von L. C. v. Reiche, Berlin 1805, so wie in der neuesten Auflage von 1820.

Die Feldbefestigungskunst für alle Waffen, von L. v. Blesson. Berlin 1825, und

Abhandlung über die Befestigungskunst, zum Gebrauch der K. K. Ingenieur-Academie, von G. v. Hauser. 2 Thle. Wien 1826.

Die

Feldbefestigungskunst.

Angewandter Theil.

Siebenter Abschnitt.

Von der Anwendung der Feldschanzen.

Erstes Capitel.

Vom Einfluss des Terrains auf dessen Befestigung.

§. 398.

Jedes Terrain, welches man für die Vertheidigung durch Befestigung zu verstärken beabsichtiget, übt selbst, durch seine ferne und nahe Beschaffenheit, einen mächtigen Einfluss auf seine mehr oder minder vollkommen zu erreichende Befestigung aus. Es ist gewiss diejenige Potenz im Schanzwesen, welche auf der einen Seite dem Baumeister zuweilen die schwierigsten Hindernisse und Schikanen in den Weg legt, oft bei der kunstreichsten Anordnung und bei der genialsten Benutzung der vorhandenen Mittel der Kunst spottet; auf der andern Seite aber auch wieder die ausgezeichnetsten Vortheile und entscheidendsten Hülfen gewähren kann, und dadurch den Anlagen, selbst bei unbedeutenden Mitteln und minderer Stärke, nicht selten einen hohen Werth und grosse Bedeutsamkeit verschafft.

Es ist desshalb für die Praxis der Befestigung höchst wichtig und nothwendig, das Terrain nach seiner individuellen Beschaffenheit genau zu prüfen, es gleichsam zu studiren, um die Vortheile, die es für die Befestigung gewähren kann, auffinden und benutzen, gleichzeitig aber auch die Nachtheile, die es besitzt, kennen und so viel als möglich vermeiden und unschädlich machen zu lernen.

§. 399.

Das Terrain ist für die Anlage von Befestigungen günstig:

1. **Wenn es durch seine Beschaffenheit die Annäherung des Feindes an die Stellen, wo die Befestigungen ausgeführt werden sollen, erschwert.**

Dies ist der Fall, wenn es den Bewegungen seiner verschiedenen Waffenarten nach allen Richtungen und in grösserer Front ungünstig, oder überhaupt, wenn es unwegsam ist, wie z. B. tiefes, undurchgangbares Gewässer mit wenig Ueberbrückungen, Sumpf, Gräben u. s. w., und die Aufstellung grösserer feindlicher Geschützmassen im Kartätschbereich nicht gestattet.

Ein solches Terrain vor einer Verschanzung zu gewinnen, ist stets vortheilhaft, sobald es die eigene Waffenwirkung nicht behindert und schwächt, oder dem Feinde wohl gar Deckung gegen dieselbe gewährt. Der Vortheil wächst in dem Verhältnisse, als die Localbeschaffenheit den feindlichen Bewegungen hinderlich wird und in einem desto wirksamern Feuer der Feind dasselbe überschreiten muss.

2. **Wenn es die Wirkung der Feuerwaffen, vorzüglich des Geschützes, unmittelbar erhöht.**

Ein Terrain, auf dem man sich befestiget, besitzt diesen wichtigen Vortheil, wenn es das Angriffterrain überhöht, dominirt, dabei aber möglichst eben und fest ist. Das Ueberhöhen ist jedoch nicht unbedingt vortheilhaft; es hat seine Grenzen, und diese liegen in der Möglichkeit des Waffengebrauchs. Hierbei ist als feststehender Erfahrungssatz zu berücksichtigen, dass kein Feldgeschütz mehr als 15° gesenkt werden kann; wo also ein stärkerer Abfall stattfindet, kann man auf rasirende Geschützvertheidigung nicht mehr rechnen, und der Feind wird sich am Fusse des Abhanges ausser der Wirksamkeit des Geschützes, im **todten Winkel**, befinden. Je steiler der Abhang und je bedeutender die Höhe wird, desto mehr vermindert sich die Geschützwirkung, weil die Schüsse immer bohrender werden. Bei der Kleingewehrvertheidigung findet zwar keine so beschränkte Grenze statt, allein die Wirksamkeit mindert sich ebenfalls mit Zunahme der Steilheit, da die Schüsse in gleichem Maasse bohrend und durch das gewöhnliche Höherschiessen unsicher werden.

3. **Wenn es die Offensive mit verhältnissmässig schwachen Streitkräften begünstigt.**

Ein solcher Fall tritt unter andern dann ein, wenn das vor dem zu befestigenden Punkte befindliche Terrain einen Abschnitt bildet, wo der Feind von seiner Ueberlegenheit keinen nachdrücklichen Gebrauch machen kann, wo des Feindes Kräfte eine Zeit lang getheilt bleiben, z. B. während derselbe eine

lange Brücke, einen Hohlweg, einen Damm oder ein ähnliches Défilée passirt.

4. Wenn der Grund des zu befestigenden Terrains eben und fest ist, weder aus Sand, Sumpf, Felsen, sondern aus Lehm und Thon, mit Kies und Sand gemengt, besteht.

§. 400.

Die Terrainbeschaffenheit vor Verschanzungen wird für die Vertheidigung nachtheilig:

1. Wenn die eigene Waffen- (vorzüglich die Geschütz-) Wirkung geschwächt wird.

Dieser Fall tritt ein, wenn das Angriffterrain eine solche Beschaffenheit zeigt, dass es den grössern Theil der aufschlagenden Kugeln auffängt, z. B. wenn der Boden weich ist, oder wenn er nach des Feindes Seite ansteigt; wenn er mit hohem Getreide, Gras und dergleichen bewachsen, oder wenn er morastig ist. Ferner werden auch Gräben, Hecken, Strauchwerk u. s. w. der Feuerwirkung nachtheilig, sobald sie nicht gehörig enfilirt werden können.

Dieser Mangel lässt sich dann beseitigen oder zum grossen Theil mindern, wenn man die das Feuer hindernden Gegenstände, z. B. Hecken, Strauchwerk, Gras u. s. w., umhauen oder die Gräben ausfüllen kann.

2. Wenn die feindliche Annäherung dadurch begünstigt wird, d. h. wenn das Terrain um die Verschanzung herum den feindlichen Angriffbewegungen nicht hinderlich wird, oder wenn es vielleicht gar dem Feinde von einer oder von mehrern Seiten eine gedeckte Annäherung gestattet.

Im erstern Falle muss man dem Feinde durch künstliche Annäherungshindernisse und durch eine zweckmässige Feuervertheilung die Vortheile, die ihm die Localverhältnisse gewähren, zu schmälern suchen; im letztern Falle aber ihm die gedeckten Annäherungswege, z. B. Thäler, Schluchten, Hohlwege und dergleichen entweder verderben und zerstören, oder diesen Wegen durch besondere Befestigungen oder Truppenaufstellungen eine hinreichend kräftige Vertheidigung verschaffen. Wo Umstände das Eine oder das Andere nicht möglich machen, bleibt die Befestigung eines solchen Terrains immer gefahrvoll.

3. Wenn das Angriffterrain dem Feinde unmittelbar mehr oder weniger Deckung gegen das Feuer der Vertheidiger gewährt.

Dieser Fall tritt ein, wenn sich im Bereiche der Waffenwirkung auf dem Angriffterrain Gegenstände befinden, hinter

welchen der sich aufstellende Feind theilweise oder völlige Deckung findet, und dabei noch seine Waffen gegen die Vertheidiger gebrauchen kann.

Seit der Anwendung der Tirailleurs zum Angriff von Befestigungen ist die Beachtung dieser Gegenstände höchst wichtig geworden. Der Schütze sucht jede kleine Deckung auf, benutzt sie zu seinem Vortheile und wird auf diese Weise den Vertheidigern höchst gefährlich. Es sind desshalb im Bereiche der Feuerwaffen — beim Stückkugelfeuer auf 1000—1200 Schritt, beim Kartätschenfeuer auf 400 — 800 Schritt, und beim Kleingewehrfeuer bis auf 300 Schritt — alle Gegenstände, welche den Feind der Wirkung dieser Geschosse entziehen könnten, z. B. Mauern, Häuser, Hecken, Bäume, Gräben und dergleichen, soweit es Zeit und Umstände nur immer möglich machen, zu beseitigen. Für flüchtige Befestigungen, wo selten nur die nöthige Zeit und das erforderliche Material vorhanden ist, um solche Zerstörungen in's Werk zu setzen, sind Mauern und massive Häuser die gefährlichsten Gegenstände, das feindliche Unternehmen zu fördern und zu begünstigen.

4. Wenn das Terrain, welches befestigt werden soll, von dem umliegenden im Waffenbereiche überhöht oder dominirt wird.

Die Mittel, diese Nachtheile des Terrains zu vermindern oder zu beseitigen, haben wir bereits bei der Lehre vom verticalen Défilement der Werke kennen gelernt.

Zweites Capitel.

Befestigung wirklicher Terraingegenstände.

§. 401.

Da uns das Vorhergehende im Allgemeinen hat kennen gelehrt, welchen vortheilhaften oder nachtheiligen Einfluss die verschiedenartige Terrainbeschaffenheit auf dessen Befestigung ausüben kann, so wollen wir nun die Anwendung davon auf die Befestigung wirklicher Terraingegenstände zu machen versuchen.

Bei Befestigung von Anhöhen, deren Eigenthümlichkeiten bereits in §. 142. beleuchtet worden, sind es vorzüglich folgende Gegenstände, die eine Hauptberücksichtigung verdienen:

1. Die Gestalt und Steilheit der Abhänge sowohl nach dem Feinde zu, als nach rückwärts, also vor der Front, den Flanken und im Rücken;

2. die Ausdehnung und Beschaffenheit der von den Abhängen begrenzten obern Bergfläche;
3. die Aufsuchung der möglichen und günstigen Angriffsstellen;
4. die Untersuchung des Angriffsterrains, in wiefern dessen Beschaffenheit und die darauf befindlichen Gegenstände der Vertheidigung oder dem Angriffe vortheilhaft werden können.

§. 402.

Die Hänge sind, im Profil gesehen, entweder stetig, d. h. bilden eine geneigte Ebene, oder concav, nach einwärts gebogene, oder convex, nach auswärts gebogene Flächen, oder sie sind wechselnd, d. h. bald concav, bald convex, oder endlich terrassirt, d. h. von horizontalen, breitern oder schmälern Stufen oder Absätzen unterbrochen, wobei der Haupthang alle oben genanten Formen haben kann.

Die Steilheit der Hänge wechselt von 1—45°, sobald sie nicht von Felsen gebildet werden, in welchem Falle sie senkrecht, sogar überhängend sein können.

Die Gestalt und Steilheit der Hänge influirt
1. auf die Bestreichung derselben;
2. auf deren Ersteiglichkeit.

Rasirend frontal, vom Rande des Abhanges, können nur stetige Hänge bis 15° bestrichen werden (§. 142.); über 15° hört die Geschützbestreichung auf, die der Infanterie wird unwirksamer.

Concave, convexe, wechselnde oder terrassirte Abhänge sind frontal nicht mehr zu bestreichen, da eine Gerade, die Schusslinie, nicht mit krummen oder gebrochenen Linien parallel sein kann, der aufsteigende Angreifer mithin sich mehr oder minder im todten Winkel befinden muss. Die Bestreichung solcher Hänge ist nur durch Flankenfeuer möglich.

Die Ersteiglichkeit hängt von dem Böschungswinkel und der Gestalt des Hanges ab.

Stetige Hänge bis 5° geböscht sind für alle Waffen in allen Richtungen gangbar, obwohl sie bei langer Ausdehnung ermüden.

Bei 10° hört der Choc der Cavalerie und die geschlossene Ordnung der Infanterie ziemlich auf; letztere vermindert sich mit Wachsen des Hanges, so dass bei 20° Infanterie nicht mehr geschlossen aufwärts angreifen kann. Bei 35° können schon Plänklerketten nur langsam und unsicher aufsteigen.

Terrassirte Hänge erleichtern die Ersteigung, und bieten auf den Terrassen Ruhe- und Sammelplätze.

Concave Hänge sind schwerer als convexe zu ersteigen,

da sie am Gipfel steiler als am Fusse sind; beide Arten sind schwerer gangbar als stetige von derselben Länge.

§. 403.

Die obere Bergfläche kann eine Kuppe, ein Plateau oder ein Rücken sein, je nach ihrer Ausdehnung.

Eine Kuppe, als kleines Plateau gedacht, gestattet Detachements nur eine Aufstellung, aber keine Bewegung, ohne dass sie mit den rings anstossenden Hängen in Berührung kommen.

Ein Plateau oder eine Hochebene muss, um diesen Namen zu erhalten, eine solche Ausdehnung haben, dass die auf ihr fechtenden Truppen, wie auf einer Ebene, ohne Beschränkung manövriren können, und nur den vordern Abhang, nach dem Feinde zu, als Grenze zu berücksichtigen haben, so wie bei hinreichender Ausdehnung diejenigen auf den Flanken, während der rückwärtige Rand zu weit entfernt liegt.

Ein Bergrücken entsteht, wenn beide Berghänge oben sehr nahe an einander treten, so dass die auf selbigen aufgestellten Truppen sich nicht vor- oder rückwärts bewegen können, ohne auf die Hänge zu kommen.

Jede dieser Formationen bedarf einer besondern Befestigungsweise, die in Folgendem angegeben werden soll.

§. 404.

Ist der Abhang so steil, dass er nicht erstiegen werden kann, so braucht man keine Brustwehr, um sich gegen Sturm zu sichern. Man hat dann nur nöthig, die sich etwa vorfindenden Zugänge oder Fusssteige innerhalb des Bereichs des Gewehrfeuers ungangbar zu machen, indem man dieselben, nach der Beschaffenheit des Bodens, entweder mit Gräben durchschneidet, oder die wenigen steilen Stellen schroff abgräbt, oder passende, in der Nähe sich vorfindende Annäherungshindernisse, z. B. Verhau und dergleichen, darauf anbringt. Kann man aber von nahe gelegenen, gleich hohen oder dominirenden Höhen beschossen werden, so muss man sich von diesen Seiten durch gehörig défilirte Traversen oder selbst durch Brustwehren decken, wobei man gewöhnlich durch Einschneiden seinen Zweck am leichtesten erreicht. Dergleichen Höhenbefestigungen besitzen aber sämmtlich den Nachtheil, dass sie keine nahe und rasirende Vertheidigung des Abhangs und des vorliegenden Terrains möglich machen, weshalb sie auch nur unter besondern Umständen, z. B. zur Bestreichung eines Défilées, überhaupt zur Fernwirkung vortheilhaft zur Befestigung sein können; oder es muss dieser Mangel dadurch ausgeglichen

werden, dass durch zur Seite der Höhe aufgestellte Geschütze der unbestrichene Abhang flankirt und wo möglich durch Kartätschenfeuer bestrichen wird.

§. 405.

Ist der Abhang nicht so schroff, dass er als absolut unersteiglich betrachtet werden könnte, jedoch aber immer noch keinen Angriff in geschlossener Ordnung zuliesse, sondern nur von Schützen zu erklimmen, und auch von nahe gelegenen Höhen kein Geschützfeuer zu befürchten wäre, so würde eine gewöhnliche Tambourpallisadirung, wie Taf. VI. Fig. 17. zeigt, eine zu empfehlende Befestigung abgeben, da bei dieser die rasirende Bestreichung des Abhanges leichter möglich wird, als bei einer am Rande desselben angelegten Erdbrustwehr. Auch können hierbei, wenn der Abhang ziemlich eben ist, Sturmbalken und Steinmassen, die man dem Feinde, wenn er selbigen zu erstürmen versucht, entgegenwälzt, eine gute active Vertheidigung gewähren.

§. 406.

Ersteigliche und zum geordneten Angriffe sich eignende Höhen müssen, mit Berücksichtigung des umliegenden Terrains, nach allen Regeln der Kunst mit Brustwehren befestiget werden. Ist die Vertheidigung des Höhenabhanges vorzüglich zu berücksichtigen, so muss man die Verschanzungen so zu legen suchen, dass man den ganzen oder den grössten Theil des Abhanges aus denselben rasirend bestreichen kann. Ist aber die Vertheidigung des Abhanges weniger nöthig, so geht man mit den Befestigungswerken von dem Rande des Abfalls auf dem gewöhnlich noch ansteigenden oder doch ebenen Terrain so weit zurück, dass der Feind in dem Augenblicke, wo er die Lehne erstiegen hat und noch nicht wieder völlig formirt ist, sich gerade im wirksamsten Waffenbereiche befindet — bei Kleingewehrvertheidigung bis 300 Schritt, bei Kartätschvertheidigung bis auf 400—700 Schritt.

Die Schanze ist dadurch vollkommen gegen directes Artilleriefeuer gesichert, entbehrt aber allerdings jeder Fernwirkung. Man wird daher diese Lage nur wählen können, wenn Festhaltung des Punktes, auf dem die Schanze liegt, Hauptzweck ist, um zu verhindern, dass der Feind ihn besetze. Dieser Fall kann bei Flanken, die auf Höhen enden, vorkommen.

Verschanzungen am Fusse eines Berges oder auf dessen Abhange anzulegen ist nur dann rathsam, wenn die Bestreichung eines Zuganges mit nahem, rasirendem Feuer diese Lage

fordert, weil sie wenig oder keinen innern Raum haben können, wie *A* u. *B*. Taf. VIII. Fig. 26. zeigt, und ihre Besatzung beim Rückzuge dem feindlichen Feuer ganz Preis gegeben ist.

§. 407.

Was die Gestalt der auf Höhen anzulegenden Verschanzungen betrifft, so wird diese gewöhnlich durch die Terrainformation bestimmt.

Einzeln liegende, von allen Seiten angreifbare Höhen werden am zweckmässigsten mit geschlossenen Werken nach der Gestalt der Höhengrenze verschanzt. Da es hierbei gewöhnlich Hauptzweck ist, von der Verschanzung den Höhenabhang bis zum Fusse, und das Umterrain auf Kanonenschussweite zu bestreichen, so lassen sich am sichersten die Winkelpunkte der Befestigungsform von unten bestimmen, indem man sich in die Lage des Angreifenden versetzt, am Fusse des zu vertheidigenden Berges herumgeht, und auf diese Weise oberwärts die wichtigsten Punkte durch Stangen bezeichnen lässt. Dass man in solchen Fällen die Stärke der Besatzung nur nach dem Umfange, und nicht umgekehrt zweckmässig bestimmen kann, ist aus dem so eben Gesagten leicht erklärbar.

Solche isolirte Kuppen in der Ebene geben vortreffliche Plätze für Anlegung grosser Batterien ab, die gegen die feindliche Artillerie gut gesichert sind und entweder als Flankenanlehnungen dienen, wie der Bosenitzer Berg in der Schlacht von Austerlitz, oder als Flankenbatterien für ganze Positionsfronten. Da sie dadurch die Hauptobjecte des feindlichen Angriffs sein werden, und, wenn die nebenstehenden Truppen weggedrängt sind, auf ihre selbstständige Vertheidigung allein angewiesen bleiben, so müssen sie stets starke Profile und gute Annäherungshindernisse, wo möglich auch eine niedere Grabenvertheidigung erhalten.

§. 408.

Ist es aber eine ausgedehnte Höhe, ein Plateau oder ein Bergrücken, die vielleicht in einer genommenen Stellung liegt, und welche man befestigen will, so hat man nicht den ganzen Höhenrand mit Verschanzungen zu begrenzen. Zunächst sind die möglichen und günstigen Angriffstellen aufzusuchen und zu befestigen, dann aber auch solche Stellen vorzüglich zu Geschützaufstellungen zu wählen, von wo aus man den ganzen oder die grössten Theile des Abhanges rasirend und wo möglich mit Kreuzfeuer bestreichen kann. Diese Werke beständen meist aus offenen, nur in der Kehle leicht

geschlossenen Schanzen, deren Umrissgestalt sich ebenfalls wie die auf isolirten Höhen anzulegenden Werke bestimmt.

Hat die Höhe keinen gleichmässigen, sondern gewissermaassen einen terrassenförmigen Abfall, so wird man auch wohl zuweilen genöthigt, die verschiedenen Absätze, soweit sie die einzelne Bestreichung des Abhanges möglich machen, besonders, und zwar nach denselben angeführten Regeln, zu befestigen.

Wenn nun auch allgemein als Regel anzunehmen ist, dass man bei Bestimmung der Verschanzungsform sich nach den Höhenrändern richten soll, so ist dies doch nicht unbedingt zu befolgen, sondern man hat auf die Grösse der dadurch entstehenden ausspringenden und eingehenden Winkel, nach §. 45. und 46., Rücksicht zu nehmen. Insonderheit wird man bei den an Schluchten entstehenden eingehenden Winkeln öfters genöthigt, den Lauf des Bergkammes zu verlassen, um nicht zu kleine, der Vertheidigung nachtheilige Winkel zu bekommen, und ebenso wird man bei langen und schmalen Bergzungen gleichfalls von dieser Regel abweichen müssen, wenn man nicht ausspringende Verschanzungstheile erhalten will, bei denen eine zu grosse Verengung des innern Raumes entstehen würde.

Da nun ausgedehnte Höhen entweder Plateaus oder Bergrücken sein können, so soll deren Verschanzung hier näher betrachtet werden.

§. 409.

Auf einem Plateau sind wesentlich zwei Stellungen möglich, nämlich:

1. Die Front liegt an dem, dem Feinde zugekehrten Rande des Plateau's, so dass dessen Ebene zur Aufstellung der Reserven etc. verbleibt; oder
2. Die Front der Stellung liegt auf dem, dem Feinde abgewandten Plateaurande, den Abhang also hinter sich, und das Plateau vor sich als Kampfplatz.

In Taf. VIII. Fig. 27. ist *A* die erstere, und *B* die letztere Stellung.

§. 410.

Stellung am Plateaurande nach dem Feinde zu. Es leuchtet ein, dass diese vortheilhafter als die andere ist, indem man den Abhang, der je nach seiner Steilheit ein grösseres oder kleineres Hinderniss ist, vor sich hat; dass das Plateau die gedeckte Aufstellung der Reserven und deren kräftigste Offensivwirkung auf den ermattet und zerstreut auf selbigem ankommenden Angreifer, ja selbst die Mitwirkung von Cavalerie

gestattet, welche der Angreifer meist wird entbehren müssen; dass endlich die Artillerie auf dem Plateau gedeckte Positionen und eine concentrische Wirkung auf den Rand desselben haben kann, ohne dass der Angreifer ihr wieder Artillerie, wenigstens in grössern Massen, entgegensetzen und den Angriff damit vorbereiten kann.

Bei der Vertheidigung von Plateaus, an deren vorderm Rande die Aufstellung genommen ist, kommt es hauptsächlich darauf an:

1. Auf die feindlichen Colonnen in die Ferne zu wirken, während sie noch in der Ebene vor dem Plateau débouchiren und sich entwickeln.
2. Die Ersteigung des Bergabhanges durch rasirendes Frontal- und Flankenfeuer zu erschweren oder ganz zu hindern.
3. Durch ein concentrisches Feuer den Angreifer, wenn er den Abhang erstiegen haben sollte, zu erschüttern und durch Offensivstösse ihn wieder hinabzuwerfen, oder wenigstens das Plateau so lange wie möglich zu halten.

Bei ziemlich gleichen Kräften des Angreifers und des Vertheidigers bedürfte man der Verschanzungen nicht, wohl aber hier ganz besonders, wenn man nur über geringe Streitkräfte verfügen kann und ein Plateau festhalten soll, weil diese meist als Schlüssel für grössere Stellungen, oder für den Besitz von Gebirgen etc. von grösster Wichtigkeit taktisch und strategisch sind.

Um nun diesen drei Hauptanforderungen zu entsprechen, muss die Verschanzung eines Plateau's, wie folgt, eingerichtet werden:

1. Die Wirkung in die Ferne wird nur durch Batterien erzielt werden können, welche man auf den flachen Kuppen, die nahe dem Rande des Plateau's liegen und weit die vorliegende Ebene, nicht aber den Berghang übersehen können, anlegt, wie z. B. *C*, *C* Taf. VIII. Fig. 28.; sie haben 2000 Schritt Abstand und müssen deren jedenfalls auf jeder Flanke eine angelegt werden (siehe die Figur), wodurch sich ihre Anzahl bestimmt. Ihr Grundriss muss so eingerichtet werden, dass sie etwaige vorgeschobene Werke nebenbei flankiren, während jedem der Hauptdébouchés des Feindes, wie Strassen, Brücken, Défiléen etc., möglichst eine Seite gegenüberliegen muss. Sie sind stets als geschlossene Werke zu erbauen, um, wenn der Feind das Plateau erstiegen hätte, feste Punkte abzugeben, die durch ihr Feuer sein Vorschreiten hemmen, und Flügelanlehnungen für die fechtenden Reserven geben. Die Geschütze feuern über Bank, und sind durch die Infanteriebesatzung, 200—300 Mann, oder eine Com-

pagnie gesichert. 6 Geschütze, wo möglich 12pfünder, genügen in einer Schanze.

2. Die Bestreichung des Abhanges wird frontal nur durch Infanterie geschehen können, da derselbe, wenn er Hinderniss sein soll, 10—15° geböscht sein muss. Bei stetiger Böschung wird man daher am besten die obere Krete des Abhanges mit Jäger- oder Schützengräben, nach Taf. I. Fig. 19., couronniren; bei convexen oder concaven Hängen muss man sie jedoch so weit vorrücken, dass der grösste Theil des Abhanges bestrichen wird; bei terrassirten Hängen kann man sie in mehrern Linien hinter einander auf die Terrassen legen. *J*, *J*. Fig. 28.

Die Flankirung des Abhanges wird durch Geschütz geschehen, welches in offene, wo möglich eingeschnittene oder horizontale Batterien stets am obern Rande des Hanges, nicht auf demselben, um den Rückzug der Geschütze nicht zu gefährden, aufgestellt wird. Offen sind diese Batterien, um die Geschütze leicht abfahren zu können, und dem Feinde keinen festen Punkt, wie eine geschlossene Schanze, am Abhangsrande zu bieten, wo er sich festsetzen könnte.

Diese Batterien liegen am besten auf vorspringenden Theilen, sogenannten Bergnasen, wie in *D*, *D*, und müssen wo möglich von *C* flankirt werden. Sie liegen 1000 Schritt aus einander, um mit Kartätschen die Zwischenräume flankiren zu können. 2—4 Geschütze sind das Minimum für eine Schanze.

Führen breite Wege, gewöhnlich Hohlwege, am Abhange hinauf, so müssen diese mit Geschütz aus den erwähnten Batterien der Länge nach bestrichen werden können; derselbe Fall muss bei Schluchten, Tellen oder Wasserrissen stattfinden.

3. Hat der Angreifer den Bergabhang erstiegen und erscheint auf dem Plateau, was nur noch vereinzelt in getrennten Haufen und mit abgematteten Kräften bei einer richtigen Vertheidigung geschehen kann, so muss er durch kräftiges Feuer erschüttert und mit mobilen Reserven angegriffen werden, um ihm nicht Zeit zum Sammeln und Formiren eines concentriren Angriffs zu lassen, und ihn wieder hinabzuwerfen.

Das Feuer von den Schanzen *C* dient zu diesem Zwecke mit; um aber ein concentrirtes Feuer zu erhalten und zugleich die Schanzen *C*, *C* zu flankiren, wird höchstens 500 Schritt vom Rande des Plateau's nach rückwärts ein Centralwerk *E* auf einer der flachen Hauptkuppen erbaut, für 400—500 Mann und 4 Geschütze ungefähr eingerichtet. Es ist zugleich das Reduit der Stellung daher geschlossen, und demaskirt sich erst, wenn der Angreifer auf dem Plateau selbst erscheint. Zwei Ge-

schütze müssen in der Spitze über Bank feuern, um nach allen Richtungen mit denen der Schanzen *C*, *C* sich kreuzen zu können. Hinter *E* steht die mobile Hauptreserve, welcher auch Cavalerie beigegeben sein kann; sie greift mit Ungestüm den heraufsteigenden Feind mit dem Bayonnette an, unterstützt durch Reserven hinter *C*, *C*, welche in die Flanke des Feindes wirken. Werden diese Angriffe zurückgeschlagen, so sammelt sich Alles hinter *C*, *C* oder *E*, und die Schanzen beginnen ihr Feuer von Neuem, unterstützt durch die aus *D*, *D*, gezogenen und bei der mobilen Reserve befindlichen Geschütze; worauf die Angriffe wiederholt werden.

411.

Verschanzung von Plateaus an dem, dem Feinde abgewandten Hange. Diese Position entbehrt nicht nur fast aller Vortheile der vorigen, wie des Hindernisses vor der Front, des Dominirens des Vorterrains, sondern gestattet auch dem Angreifer, sich auf dem Plateau zu entwickeln; die Chancen sind also eigentlich dieselben, als ob beide kämpfenden Theile auf der Ebene ständen, nur hat der Vertheidiger den Vortheil, seine Reserven gedeckt auf dem Berghange aufstellen zu können, dagegen den Nachtheil, gegen die Ebene seinen Rückzug bergab ausführen zu müssen, wodurch er ihn viel Menschen kosten wird, da ihn der nun den Rand des Plateau's inne habende Feind mit seinen Geschützen auf's Aeusserste belästigen kann. Endlich ist ein offensives Wiedervorgehen den Berghang hinauf sehr schwierig, weil der Feind sich jetzt in der günstigen Lage des vorigen §. befindet.

Diese Stellung ist also eine ungünstige, und kann nur durch die Beschaffenheit der Plateauebene, wenn dieselbe z. B. Dörfer, Waldstücken, Mauern, Gärten etc. enthält, für den Vertheidiger etwas besser werden.

Hauptsache bleibt für den gegebenen Fall:

1. sich so weit wie möglich in die Plateauebene vorzuschieben, um nicht sogleich gegen den Abhang gedrückt zu werden, und
2. sich des obern, rückwärtigen Plateaurandes gut zu versichern, so dass der Feind sich nicht dort festsetzen kann, und, wenn man momentan zum Rückzuge gezwungen wäre, doch nach dem Sammeln der Zurückgegangenen der Plateaurand wieder eingenommen werden kann.

Um den ersten Anforderungen zu genügen, wird man alle Terrainvortheile wie in der Ebene benutzen und künstlich verstärken.

Die zweite Anforderung kann nur erfüllt werden, indem

starke geschlossene Schanzen mit circa 1000 Schritt Abstand hart am hintern Plateaurande, so wie an den Rückzugslinien angelegt oder vorgefundene Terraingegenstände dazu umgewandelt werden, wie *F*, *G*, *H* Taf. VIII. Fig. 28.

Von der Verschanzung der Bergrücken.

§. 412.

Die Front einer Defensivposition kann zu einem Bergrücken zweierlei Hauptlagen haben, nämlich

I. quer über den Rücken hingweg und zwar
 a. dass derselbe in der Mitte der Position liegt und diese sich nach rechts und links weiter erstreckt; oder
 b. dass derselbe auf einer Flanke der Position sich befindet, der er als Stützpunkt dient;

II. mit der Längenrichtung des Rückens parallel auf diesem selbst.

Der Fall Ia. ist stets ein ungünstiger, indem der Rücken die Position theilt und die Unterstützung der Theile sowohl erschwert, als den Rückzug hemmt, wenn er über den Rücken von einer Hälfte unternommen werden muss, oder, sollten beide Hälften sich parallel mit der Kette zurückziehen, die eine der Verfolgung durch überlegene Kräfte Preis giebt. Dieser Fall ist demnach zu vermeiden.

Die Stellung Ib. ist günstiger, weil von dem Rücken die Front der in der Ebene stehenden Truppen flankirt werden kann, der Raum auf dem Rücken nur eine schmale Front dem Angreifer zulässt, und der Abhang stets als Hinderniss dient.

Je wichtiger nun ein solcher Posten für die Behauptung der ganzen Position ist, die, sobald er erobert wird, von der auf dem Rücken sich postirenden feindlichen Artillerie enfilirt wird, um so mehr muss er auch das Ziel der feindlichen Angriffe sein, und um so mehr bedarf er der Verstärkung durch Verschanzungen, wenn er mit wenig Truppen gehalten werden soll.

Bei der Verschanzung eines Bergrückens sind demnach folgende Hauptgesichtspunkte festzuhalten, wenn der Fall Ib. angenommen wird:

1. Das Vorrücken des Feindes auf dem Rücken muss durch kräftiges Artilleriefeuer gehindert, und durch Hindernisse unmöglich gemacht werden.
2. Die Abhänge, auf welchen der Feind zur Stellung hinaufdringen könnte, müssen gut flankirt und mit frontalem Feuer bestrichen sein.
3. Die Positionsfront in der Ebene muss durch Batterien

flankirt werden können, und es muss eine sichere Verbindung mit ihr und den Truppen des Rückens geschaffen werden.

§. 413.

Um der Anforderung 1. zu genügen, wird man eine Stelle aussuchen, an welcher der Rücken sich verengt, wie bei *B*, Taf. VIII. Fig. 29., und sich dahinter wie bei *H*, doch so aufstellen, dass der Posten noch vor die Hauptfront *FF* vorgreift. Stellte man sich in *AC* auf, so würde der Rückzug sehr gefährdet sein, weil er über die Verengung *B* hinweggeht. Ziemlich am diesseitigen Ende derselben muss eine starke, geschlossene Batterie *B* angelegt werden, welche den Kamm des Rückens bestreicht und so den Feind fern hält, damit er nicht mit seiner Artillerie die Position der Ebene und die Reserven *H* beunruhigen könne. Vor *B* wird der Rücken durch Verhaue *V* oder andere Hindernisse ungangbar gemacht, die durch Jägergräben flankirt sind; diese ziehen sich auch am Rande des Abhanges hinter *B* zu dessen frontaler Vertheidigung hin, *J*, *J*.

Diese Batterie *B* wird flankirt durch zwei andere, *S* und S_1, welche in offenen Schanzen bestehen können. Ist der Posten hingegen ein Flankenstützpunkt, so wird man die auf dem äussersten Flügel, *S*, als starkes, geschlossenes Werk erbauen müssen. *S* und S_1 bestreichen aber auch die Abhänge, auf denen sie liegen, und flankiren die der Verengung und die noch weiter vorgelegenen, wodurch zur Genüge der Vortheil der Aufstellung hinter der Verengung hervorgeht, ungerechnet, dass der Angreifer noch einen Abhang ersteigen muss, um die Truppen in *H* frontal anzugreifen.

Um nun gegen Flankenangriffe gedeckt zu sein, und die Hauptaufstellung *H* stehenden Fusses behaupten zu können, ist eine zweite Reihe fester Punkte *R*, R_1 erforderlich, die, wenn keine festen Oertlichkeiten vorhanden sind, aus geschlossenen Erdschanzen bestehen müssen. Sie bestreichen und flankiren den Abhang mit, und sind sehr zweckmässig durch Jägergräben mit *S* und S_1 zu verbinden. Die Schanze R_1 sichert die Gemeinschaft mit *F*, *F* und den etwaigen Rückzug dahin, und verbietet die Aufstellung feindlicher Artillerie zwischen R_1 S_1 zur Störung des Rückzuges. Endlich flankiren S_1 und R_1 die Hauptfront *FF*, und sind feste Punkte, hinter denen die Reserven stehen, um Flankenangriffe abzuweisen und gegen den Feind, der in den Raum *S* S_1 R_1 *R* eingedrungen wäre, offensiv zu verfahren, nachdem er durch das Feuer der Schanzen erschüttert ist. Hierbei ist auch Cavalerie mit Vortheil zu verwenden.

§. 414.

Sobald die Front der Position parallel mit der Längenrichtung des Rückens ist, und auf ihm selbst sich befindet, hat dieser Fall Aehnlichkeit mit dem der Plateauverschanzung am feindwärts gekehrten Hange, indem der Abhang als wesentliches Fronthinderniss, wie bei diesem, dient. Er ist aber von diesem insofern verschieden, als eine sehr geringe Tiefe der Entwickelung auf dem Rücken gegeben ist, mithin auch die Offensive weniger bei der Vertheidigung benutzt werden kann; hierzu kommt noch, dass der Vertheidiger, sobald er zurückgedrängt wird, seinen Rückzug über den rückwärtigen Hang des Rückens antreten muss, während der Angreifer sich auf diesem festsetzt und ausbreitet, und es dadurch dem Vertheidiger schwer, wo nicht unmöglich macht, die Position wieder zu gewinnen.

Behauptung der Rückenlinie ist mithin Hauptzweck bei der Verschanzung einer solchen zu einer Längenaufstellung, und diese Behauptung wird nur durch eine stricte Defensive möglich sein. Hindernisse und Verschanzungen, welche erstere bestreichen, sind demnach hier unumgänglich nothwendig.

Das Hauptbinderniss ist der Abhang; dies möglichst zu verstärken, wozu besonders natürliche oder geschleppte Verhaue (§. 157.) hier sehr nützlich sind, muss die erste Arbeit des Vertheidigers sein.

Die Schanzen, welche der Natur der Sache nach fast durchgängig aus geschlossenen mit starken Profilen bestehen müssen, haben folgenden Anforderungen zu genügen:

1. sie sollen den Abhang und dessen Hindernisse bestreichen; hierzu können auf geeigneten Punkten offene besser als geschlossene sein (§. 410.);
2. sie müssen den obern Raum des Rückens vollständig und mit Kreuzfeuer bestreichen, um das Festsetzen des Angreifers zu hindern;
3. sie müssen sich auch gegenseitig flankiren und vertheidigen, dass, wenn die Truppen zwischen ihnen weggedrängt sein sollten und sie auf ihre eigene Defensivkraft angewiesen sind, sie den Angriffen des Feindes widerstehen können;
4. müssen sie den Rückzug der Vertheidiger vom Rücken hinab decken, oder dessen Wiedereroberung vorbereiten, die jedoch nur bei einer sanften Böschung des rückwärtigen Hanges und bei Terrassen nahe dem Kamme begünstigt wird; siehe das Profil Taf. VIII. Fig. 30a.; die Terrasse *T* giebt dann nämlich einen gedeckten Aufstellungsort der Reserven und Sammelplatz für die zurück-

gedrängten Vertheidiger des Rückens, während die flache Böschung, *b*, ihren Anmarsch zur Offensive nicht hindert.

Diese Anforderungen werden nun am besten erreicht durch 2 Schanzreihen, Taf. VIII. Fig. 30.; die erste, nahe am Abhange gelegen, soll theils in die Ferne auf den Feind wirken, theils den Abhang und die Hindernisse flankiren; sie wird aus offenen Batterien, *B*, bestehen können, verbunden durch Jägergräben, *J*, *J*; nur die Werke an Hauptzugängen oder auf Hauptkuppen würden geschlossen oder halb geschlossen sein müssen, B_1.

Die zweite Reihe muss dicht an den Rand des rückwärtigen Abhanges gerückt werden (No. 4.), die vordere Reihe flankiren, so wie sich die einzelnen Schanzen unter sich bestreichen müssen. Keine Form eignet sich dazu besser als die der Lunetten mit Pallisaden geschlossen, die die Bestreichung des rückwärtigen Hanges besser gestatten als Erdbrustwehren, *L*, *L*, Taf. VIII. Fig. 30.

Die Schanzen müssen hier auf die Entfernung des Kleingewehrs an einander gerückt werden, d. h. auf 400 — 600 Schritt, und um deren nicht zu viele erbauen zu müssen, wird jede Oertlichkeit für die Vertheidigung durch Infanterie (siehe später) hergerichtet. Die Artillerie muss aber in Erdschanzen postirt werden. Taf. VIII. Fig. 30. zeigt eine dergleichen angeordnete Verschanzung eines Rückens. *H*, *H* sind Häuser und Gehöfte, *C* ist Wald.

Die zur Unterstützung bestimmten Reserven stehen bei günstiger Oertlichkeit auf der erwähnten Terrasse *T* oder dem Revers des Rückens, ausserdem am Fusse des Revers, um unter dem Schutze der Schanzen die Truppen der Höhe unterstützen zu können, den Feind zu umgehen, oder, sollte er, nach Eroberung des Rückens, in die Ebene hinabsteigen, ihn auf die noch sich vertheidigenden Schanzen zurückzutreiben und diese zu entsetzen.

Sehr lehrreich für das eben Gesagte dient als Beispiel die Schlacht von Toulouse, beschrieben in Rüstow's Anwendung der Verschanzungen, Seite 198., in Causler's Schlachten-Atlas, Blatt 119, Lieferung X., und im Militärconversationslexicon Seite 244, Band VIII.

§. 415.

Jetzt bleibt nun noch zu untersuchen übrig, in wie weit die auf dem Abhange und überhaupt in der vor- und umliegenden Gegend, wenigstens bis auf eine noch kräftige Kartätschschussweite, befindlichen natürlichen oder künstlichen Gegenstände, als Gebüsche, einzelne Bäume, hohes Getreide,

Hecken, Zäune, oder selbst Gebäude u. s. w., unser bestreichendes Feuer aufhalten und den Feind decken könnten. Die, bei welchen dies der Fall ist, müssen, wenn nur einigermaassen die Zeit dazu noch übrig ist, rasirt werden, wobei man noch den Vortheil hat, dass man manche derselben, wie z. B. Bäume, Holzwände und ähnliche Dinge, zu Annäherungshindernissen oder zu den Befestigungen selbst benutzen kann. Schluchten und Hohlwege, die auf die Höhen führen und vom Feinde als gedeckte Annäherungswege benutzt werden könnten, müssen, wenn sie nicht von den Befestigungen aus selbst genugsam ihrer ganzen Länge nach bestrichen werden können, durch zweckmässige Hindernisse, wie z. B. Verhaue, Felsstücke etc., für den Feind unbrauchbar gemacht werden.

§. 416.

Bei Befestigung der Défiléen aller Art ist zunächst zu berücksichtigen, ob man den Feind an der Passirung derselben hindern oder sie für unsere Truppen erhalten und derselben Besitz behaupten will; dann aber wird die Art des Défilée, ob dieses ein Hohlweg, ein Thal, ein Gebirgspass oder ein Waldweg, eine Chaussée, eine Strasse, ein Damm oder eine Brücke ist, die besondern Anordnungen der Befestigungen regeln.

§. 417.

Will man den Feind an der Passirung eines Hohlweges, Thales, Gebirgspasses oder eines ähnlichen Défilée hindern, ohne dass man selbst davon einen Gebrauch zu machen gedenkt, so sucht man seinen Zweck zunächst dadurch zu erreichen, dass man das Défilée durch darin angebrachte Hindernisse ungangbar macht. Sind die Thalränder mit Bäumen bewachsen, so fällt man diese, und bildet dadurch Verhaue *), oder man wälzt grosse Steine und Felsstücke in die Tiefe, und macht dadurch das Défilée ungangbar. Fliessen in den Thälern kleine Gewässer, so können diese, bei vorhandener Zeit, ein vortreffliches Mittel abgeben, um durch eine Ueberschwemmung grosse Strecken unpassirbar zu machen.

Sollen zu gleicher Zeit, oder auch allein, Befestigungen mit angewendet werden, um dadurch dem Feinde die Passirung des Défilée noch gefahrvoller zu machen, so kommt hierbei sehr viel auf die Länge, die Breite und die sonstige Beschaffenheit vorzüglich der Thalränder dieser Défilées an. Bei solchen, die keine beträchtliche Länge haben, werden die Be-

*) Als Beleg hierzu dient das §. 158. Gesagte.

festigungen vor den diesseitigen Ausgängen in einer solchen Entfernung und an einer solchen Stelle angelegt, dass man den Ausgang unter dem wirksamsten, wo möglich kreuzenden Feuer der Werke bekommt, und dass das Défilée selbst soweit als möglich nach seiner Länge bestrichen werden kann. Geschütz ist hierbei immer die wirksamste Waffe, und vorzüglich wird ein kreuzendes Kartätschfeuer vor dem Ausgange die nachdrücklichste Wirkung erzeugen. Die Werke, von wo aus diese Kartätschvertheidigung bewirkt wird, müssen wenigstens 400 Schritt vom Ausgange des Défilée entfernt liegen, damit die Artillerie nicht von dort durch das feindliche Kleingewehrfeuer gefährdet werden kann.

Sind die Défilées lang, mehrfach gekrümmt, und haben sie in ihrer Erstreckung Stellen, wo sie sich erweitern, so könnten auch in den Défilées selbst noch Befestigungen angewendet werden. Eine Regel für die Anlage solcher Werke ist, sie immer an solchen Stellen anzubringen, wo man dem in dem Défilée eingeengten Feinde eine breitere Front entgegensetzen kann. Man legt daher die Verschanzungen in den Erweiterungen und zwar da an, wo man ihnen eine möglichst grosse Front geben, und von wo man das vorwärts sich verengende Défilée, ganz nach Analogie eines besondern Défiléeausganges, kräftig vertheidigen kann. Ist aber bei solchen Befestigungen in Défiléen zu befürchten, dass der Feind zugleich von den dominirenden Höhenrändern aus die Gewältigung des Défilée versuchen könnte, so müssen in diesen Fällen überdeckte Schanzen oder Blockhäuser angewendet werden. Sollten aber die Höhen selbst so beschaffen sein, dass sie von einigen Punkten aus eine rasirende und kräftige Vertheidigung des Défilée möglich machten, so kann man auch diese Stellen mit Vortheil befestigen, nur muss man bei diesen Werken auf die nöthige Verbindung mit dem rückliegenden Theile des Défilée Rücksicht nehmen, damit, im Falle eines Rückzuges, die Vertheidiger einen gesicherten Weg dahin finden. In Taf. IX. Fig. 31. ist ein solcher Fall durch Zeichnung ungefähr angedeutet. Sind diese Défilées eng, haben sie steile Ränder, und kann man diese noch mit Truppen besetzen, so können sie, auch ohne Befestigungen, dem Feinde den Durchzug dadurch noch sehr gefahrvoll machen, dass sie ihn mit dem Kleingewehr beschiessen, oder Steine und Sturmbalken auf ihn herabstürzen*).

Vor dem Eingange in ein dergleichen Défilée wird man, um dem Feinde das Durchdringen zu hindern, nur dann

*) Der Insurgentenkrieg der Tyroler im Jahre 1809 liefert hierzu ebenfalls die Belege.

Verschanzungen anlegen, wenn das Terrain zur Erreichung dieses Zweckes besonders günstig ist. Ein solcher Fall würde dann stattfinden, wenn sich daselbst Punkte vorfänden, denen sich in geringer Zeit und mit wenig Mitteln eine grössere Festigkeit ertheilen liesse, als rückwärts gelegenen, vorausgesetzt aber, dass es dem Feinde dabei unmöglich wäre, durch Seitenwege in das Défilée zu dringen und dadurch die Verschanzungen zu umgehen.

§. 418.

Gilt es aber, sich eines freien Durchgangs durch ein Défilée zu versichern, oder sich den Rückzug in dasselbe offen zu erhalten, so darf man, wie an sich schon klar ist, dasselhe nicht durch Hindernisse ungangbar machen, sondern man muss sich durch die Befestigungen den Eingang in das Défilée von des Feindes Seite her zu versichern suchen. Dieses geschieht, indem man die Verschanzungen vor oder zur Seite des Défilée-Einganges, überhaupt so anzuordnen sucht, dass man durch das von da zu entsendende Feuer dem Feinde den Zugang verhindern kann, ohne jedoch unsre eigenen Truppen dadurch bei der Passirung des Défilée aufzuhalten, oder sie durch unser eigenes Feuer zu gefährden. Hinlängliche Sicherung dieser Befestigungen gegen feindliche Umgehungen und ein soviel als möglich sicher gestellter Rückzug ihrer Vertheidiger sind ebenfalls Hauptrücksichten, welche man bei dergleichen Anlagen zu nehmen hat. Uebrigens wird auch hierbei das Geschütz eines der kräftigsten Vertheidigungsmittel sein, um den Verfolger fern zu halten. In Taf. IX. Fig. 33. ist eine solche Befestigung ungefähr angedeutet, die natürlich allemal der nahen oder fernen Terrainbeschaffenheit angepasst werden muss.

§. 419.

Wird das Défilée durch eine W a l d u n g gebildet, so hat man zunächst wieder die Fälle zu untersuchen, ob man dem Feinde die Passirung hindern, oder ob man diese für sich selbst sichern will.

Für beide Fälle ist das gewöhnliche Sperr- oder Sicherungs-Mittel der natürliche Verhau.

Kommt es blos darauf an, dem Feinde einen, durch einen Wald oder ein Gebüsch führenden Weg zu sperren, so wird dieser am besten ganz mit Verhau bedeckt. Ist der Wald aber ausgedehnt und an mehrern Stellen zu passiren, so muss der Verhau eine dem Zwecke entsprechende Ausdehnung in der Breite erhalten und zugleich auch durch Verschanzungen bestrichen werden. Wie die Verschanzungen dabei anzuordnen

sind, ist bereits in §. 158., wo von der Anwendung der Verhaue die Rede war, gezeigt worden. Allein es fragt sich noch, wo es am vortheilhaftesten sein möchte, den Verhau im Walde anzubringen, ob nämlich an dem nach dem Feinde zugekehrten Waldsaume, oder an dem entgegengesetzten, oder mitten im Walde selbst. Wird der Verhau an dem nach dem Feinde zugekehrten Waldsaume angelegt, so hat man den Vortheil einer freien Aussicht auf das vorliegende Terrain, und die selbst getroffenen Vertheidigungsanstalten sind dem Auge des Feindes hinlänglich entzogen; dagegen hat man dabei den Nachtheil, dass der Feind seine Artillerie besser benutzen und uns auch leichter umgehen und in den Flanken oder gar im Rücken beunruhigen kann. Legt man aber den Verhau hinter dem Walde, oder an dem uns zugekehrten Waldsaume an, wobei noch zu berücksichtigen, — wie auch schon §. 158. angeführt wurde — dass vor demselben auf 400 Schritt die Bäume niedergeschlagen und weggeräumt sein müssen, so ist man zwar in der Aussicht auf das feindliche Angriffterrain sehr eng beschränkt, erlangt aber auch dadurch den Vortheil, dass sich der Feind im Gebrauch seines Geschützes sehr behindert sieht. Bei der Anlage eines Verhaues im Walde selbst können sich sowohl die Vortheile als auch die Nachtheile der vorher erwähnten Anordnungen vereinen, jedenfalls hat man aber bei einer solchen Anwendung des Verhaues, wenn er noch durch besondere Vertheidigungsanstalten gedeckt wird, auf Sicherung der Flanken durch natürliche Hindernisse, und auf Deckung und Sicherstellung des Rückzuges für die Vertheidiger Rücksicht zu nehmen. Ueberhaupt aber werden die obwaltenden Umstände, nachdem man Vortheile und Nachtheile reiflich erwogen, über die Art der Anwendung dieser Barricadirung entscheiden müssen.

§. 420.

Will man dem Gegner das Vorrücken auf Wegen, Strassen, Chausséen oder Dämmen verwehren, ohne sie jedoch selbst zu gleichen Zwecken zu benutzen, so sind diese zunächst unwegsam zu machen, ausserdem aber auch noch der Feind durch ein kräftiges Frontal- oder Kreuzfeuer zu behindern, dass er die ihm entgegengestellten Aufenthalte nicht ohne bedeutenden Verlust beseitigen kann.

Das einfachste Mittel, um Dämme, Chausséen und dergleichen, die keine andern Hindernisse zur Seite haben, für den Augenblick unbrauchbar zu machen, besteht darin, dass man quer durch dieselben hinlänglich breite und tiefe Gräben zieht, die Erde daraus aber verstreut, damit der Feind sie nicht zum

Zufüllen benutzen kann. Werden die Strassen oder Dämme durch gemauerte Wasserabzüge, Schleussen oder kleine Brücken durchschnitten, so sind diese am schnellsten durch Sprengen mit Pulver zu zerstören.

Sollten dergleichen Wege ausserdem noch durch Befestigungen gedeckt und vertheidigt werden, so sind diese entweder quer über den zu vertheidigenden Weg oder zur Seite desselben an einer solchen Stelle anzulegen, dass man von da den Weg der Länge nach bestreichen oder mit Kreuzfeuer bedecken kann, und zwar, wenn der Weg ausserdem noch durch Hindernisse gesperrt ist, so dass diese sich unter dem wirksamsten Bereich der Feuerwaffen befinden. Sobald aber der Weg für uns selbst noch prakticabel bleiben soll, so müssen nicht allein die Hindernisse auf demselben wegfallen, sondern auch die Befestigungen dürfen denselben nicht durchschneiden. Hätte man den Verschanzungen ausspringende Winkel ertheilt, so dürfen diese nicht gegen die Wege liegen, weil sonst der unbestrichene, immer schwach vertheidigte Raum dahin fällt, und die Schenkel des Winkels müssen so angeordnet werden, dass ihre Verlängerungen ebenfalls nicht auf die Wege fallen, weil ausserdem der Feind von diesen Punkten die Verschanzungslinien mit Vortheil enfiliren könnte. Taf. IX. Fig. 34. u. 35. *A* stellt ungefähr eine dergleichen Vertheidigungsanordnung dar, wenn man nicht selbst von der Strasse Gebrauch zu machen hat, dagegen die Fig. 34. und 35. *B* die Befestigungen zeigen, wo dies vorausgesetzt wäre.

§. 421.

Führt ein Damm durch einen unwegsamen, nicht leicht zu umgehenden Morast, so ist seine Vertheidigung, je nachdem man blos dem Feinde die Passage verhindern, oder wenn man ihn selbst zum Uebergangsmittel des Morastes benutzen will, ganz nach Analogie der Dammvertheidigung von Ueberschwemmungen (§. 193.) anzuordnen. Ist ein solcher Damm sehr lang, oder macht er Biegungen, die es unmöglich machen, ihn von einem Punkte aus der Länge nach zu bestreichen, so kann es zuweilen mit Vortheil geschehen, auf dem Damme selbst Brustwehren für Geschütz aufzuwerfen, um denselben auf diese Art stückweise zu vertheidigen. Jedenfalls aber müssen bei hartnäckigen Vertheidigungen Hauptwerke vor oder hinter den Damm zu liegen kommen. Vor den Damm kommen sie zu liegen, sobald man diesen selbst als Weg benutzen will. Sie müssen dann wie bei Hohlwegen und dergleichen durch ihr Feuer die feindliche Annäherung erschweren, den Damm soviel als möglich selbst gegen das feindliche Feuer sichern, da-

bei aber den eigenen Bewegungen auf keine Weise hinderlich werden. Die Form der Werke, so wie ihre Grösse und Profilirung, müssen übrigens stets dem Terrain und der Wichtigkeit des Passes entsprechend sein. Hinter dem Damme aber werden die Hauptwerke gelegt, wenn man blos die Absicht hat, dem Feinde die Passirung desselben streitig zu machen. Sie erhalten dabei eine solche Lage und Form, dass man den Damm der Länge nach mit Geschütz und von den Seiten her durch Kreuzfeuer vertheidigen kann. Vortheilhaft kann es hierbei werden, diese Werke, wenn es die Terrainbeschaffenheit möglich macht, so weit vom Ende des Dammes entfernt zu legen, dass sich dasselbe gerade unter dem wirksamsten Kartätschfeuer (etwa 400 Schritt) befindet, durch welche Anordnung man aus dem Bereich des Kleingewehrfeuers kommt, wenn der Feind sich vor dem Ausgange des Dammes zu formiren beginnt. Wäre man aber bei dergleichen Dammbefestigungen gegen Umgehungen nicht ganz gesichert, so muss man geschlossene Werke anlegen, welche durch ihre Linienanordnung es zugleich möglich machen, das Terrain nach den Seiten hin zu bestreichen, von wo man umgangen werden könnte. Taf. VIII. Fig. 4. stellt eine solche Befestigung dar.

Bei dieser Art Befestigungen wird man stets mit Vortheil die Offensive als Vertheidigungsmittel benutzen können und müssen. Der Angreifer, der mit tiefen, aber schmalen Colonnen auf dem Damme vorrückt, durch das Kugelfeuer der vorgelegten Batterie (man darf, so lange der Feind in dem Défilée zusammengedrängt ist, nicht mit Kartätschen feuern, da der Kugelschuss gegen tiefe Colonnen eine grössere physische und moralische Wirkung hat) erschüttert, zu débouchiren versucht, kann seine Uebermacht hier nicht gebrauchen und eine weit kleinere Front entwickeln, als der Vertheidiger, der ihn zugleich in Front und Flanken angreift. Zu diesem Zwecke wird, wie in dem gewählten Beispiele Fig. 4., das Werk von dem Ausgange des Dammes so weit abgelegt, dass sich dort der Feind im kräftigsten Waffenbereich befindet. Die zur Offensive bestimmten Truppen können hinter der Verschanzung, in einem Raume *B*, aufgestellt werden, wo sie dem Auge des Feindes entzogen, der Vertheidigung der eigentlichen Verschanzung *A* aber nicht hinderlich sind. Sobald nun der Feind bei der Passirung des Défilée, *cd*, durch das Feuer von der Linie *ab* heftig beschossen, sich dem Ausgange *d* desselben nähert, brechen die zur Offensive bestimmten Truppen aus ihren Verstecken, *B*, zu beiden Seiten des Werkes *A* hervor, stürzen sich auf den débouchirenden Feind, der noch bis zum Handgemenge lebhaft beschossen werden kann, und versuchen es, den Feind

in das Défilée zurückzudrängen. Missglückt das Unternehmen, so zieht sich der Ausfall in seine frühere Aufstellung *B* zurück, wohin die Verfolgung des Feindes sehr erschwert werden kann, wenn die Flanken, *gp*, *hn*, durch leichte Brustwehren, und die Kehle, *np*, durch zweckmässig angebrachte Hindernisse gedeckt sind. Um aber die Vertheidiger der eigentlichen Verschanzung *A* unabhängig von den zu den offensiven Unternehmungen bestimmten Truppen zu stellen, wird es rathsam, die Kehle von *A*, nämlich *gh*, durch eine Brustwehr mit Graben, oder auch wohl nur durch eine tüchtige Tambourpallisadirung zu schliessen.

§. 422.

Flüsse und Ströme, sobald sie durch ihre Tiefe und Breite oder durch die Beschaffenheit ihrer Ufer und ihres Flussbettes die Passage jeder Truppengattung hindern, werden oft für Kriegsoperationen die wichtigsten und bedeutendsten Hindernisse. Hierbei sind wieder die beiden Hauptfälle zu unterscheiden: ob man nämlich blos dem Feinde den Uebergang verwehren, oder ob man irgend eine Stelle des strömenden Gewässers zu einem Uebergange für unsere eigenen Bewegungen benutzen will, ohne dass der Feind davon Gebrauch machen oder uns dessen Benutzung verwehren könne.

In beiden Fällen aber müssen die Befestigungen, welche zur Erreichung dieses Zweckes beitragen sollen, den jedesmaligen Umständen und der individuellen Beschaffenheit des Terrains angepasst werden. In dieser Beziehung ist von vorzüglichem Einfluss:

1. Die Beschaffenheit des Uebergangsortes, ob nämlich daselbst irgend ein Uebergangsmittel, als eine Furth oder eine Brücke, bereits vorhanden ist, oder ob die Localität nur zur Ueberschiffung oder zur Erbauung einer Kriegsbrücke sich vorzüglich eignet.
2. Die Beschaffenheit des strömenden Gewässers, vorzüglich dessen Ufer und das zunächst gelegene Terrain, z. B. die Breite, Tiefe und Mächtigkeit des Stromes, die Biegungen seines Laufes; ferner ob beide Ufer gleich zugänglich, gleich erhaben über dem Wasserspiegel, oder ob das eine Ufer das andere dominirt, endlich ob Inseln oder mehrere Arme vorhanden sind und dergleichen.
3. Die Wichtigkeit des Uebergangsortes in Bezug auf die dadurch beabsichtigten oder auszuführenden militärischen Operationen, sowohl für uns, als auch für den Feind; und endlich

4. Die Mittel und Streitkräfte, welche uns zur Beschützung dieser Punkte zu Gebote stehen.

So wie bei jeder andern Befestigung die Zeit und die vorhandenen Mittel die Anordnung und Ausführung der Werke regeln und modificiren müssen, so wird auch in diesen Fällen die Befestigung sich hauptsächlich danach zu formen haben, damit nicht etwa eine Arbeit begonnen wird, die noch nicht beendigt wäre, wenn der Zeitpunkt ihres Gebrauches eintritt.

§. 423.

Es sei nun, man habe die Absicht, dem Feinde den Uebergang über den Fluss zu verwehren, oder man befinde sich selbst in der Lage, einen Uebergang über einen dergleichen aufzusuchen oder sich erst zu bilden, so kommt es zunächst darauf an, die günstigsten Uebergangsorte aufzufinden und kennen zu lernen. Führen Brücken über den Fluss, so bieten diese, wenn ihre Beschaffenheit sonst dazu geeignet ist, schon vorhandene Uebergangswege dar, durch deren Benutzung man die Errichtung von Kriegsbrücken erpart; ausserdem hat man aber auch noch zu untersuchen, ob vielleicht Furthen vorhanden sind, die man zur Passirung benutzen könnte. Wo aber Beides nicht der Fall ist, so muss man am Laufe des Flusses die Stellen aufsuchen, die durch ihre Ufer- und sonstige Terrainbeschaffenheit einen Uebergang am meisten erleichtern und befördern können. In letzterer Beziehung ist vorzüglich die Form des Flusslaufes und die grössere oder geringere Zugänglichkeit zu dessen Ufern von Einfluss. Eine gerade oder wenig gekrümmte Richtung des Stromes gewährt Dem, der den Uebergang beabsichtigt, nicht mehr und nicht weniger Vortheile als Dem, der ihn streitig macht, sobald weder das eine noch das andere Ufer dominirend ist; ausserdem aber befindet sich Derjenige im Vortheile, der im Besitz des überhöhenden Ufers ist. Macht der Fluss dagegen eine starke Biegung, so ist, wenn die übrigen Localumstände, Zugänglichkeit und gegenseitige Ueberhöhung auch gleich sind, der Vortheil auf Dessen Seite, dem der convexe Bogen des Flusses zugewendet ist; gewöhnlich aber wird dieser Vortheil auch noch dadurch erhöht, dass die Uferränder an der convexen Seite jene an der concaven dominiren. Der Grund hiervon liegt darin, dass man das vor der Sehne eines solchen Bogens gelegene Terrain durch das Feuer aus Batterien und Schanzen, die an den Grenzen des Bogens auf der convexen Uferseite angelegt werden, sehr wirksam mit Flanken- und Kreuz-, ja selbst mit Rückenfeuer bestreichen, und auf diese Weise dem Gegner den Zugang zur Biegung und zu dem Terrainabschnitt, welchen diese umschliesst,

sehr schwierig und gefahrvoll machen kann. In sehr gebirgigem Terrain, oder auch bei ganz flachen Niederungen, kann aber oft der Fall eintreten, dass die Beschaffenheit der Ufer die vorher erwähnten Vortheile der Flussbiegungen verringern oder ganz aufheben. Ist das Flussbett nämlich tief in den Boden eingeschnitten, so bilden oder gestatten die hohen und steilen Ufer gewöhnlich keine hinlänglich bequemen Zugangswege zum Flusse, und dann werden solche Orte, wenn sie auch ausserdem vortheilhaft wären, doch zum Uebergange nicht benutzt werden können. In breiten und flachen Niederungen dagegen findet es sich häufig, dass die Ufer des Flusses sumpfig und morastig sind, und aus diesem Grunde den Zugang zum Flusse verbieten oder doch sehr erschweren.

Nicht minder vortheilhaft als die Biegungen sind solche Stellen eines Stromes, wo er mehrere Arme und Inseln bildet, sowohl zum Uebergehen, als auch um den Uebergang streitig zu machen, jederzeit für Den, der sich bereits im Besitz der Inseln befindet. Besonders günstig ist es dabei, wenn die Inseln etwas höher sind als das vorliegende Ufer. Dass die Besatzung von solchen Inseln eine gesicherte Verbindung mit dem hinter ihnen gelegenen Ufer haben muss, versteht sich von selbst.

Ausser der zunächst am Uebergangsorte befindlichen Terrainbeschaffenheit ist auch die der nächsten Umgebungen und das entferntere Terrain bei der Auswahl der Uebergangsstelle mit in Anschlag zu bringen, in wiefern dieses nämlich in taktischer Hinsicht Vortheile bietet oder hinderlich ist, und wie dasselbe zu dem strategischen Hauptzweck des ganzen Unternehmens stimmt. Da diese Anordnungen wegen ihrer Wichtigkeit und wegen ihrer Beziehung auf das Ganze der militärischen Operationen von den höhern Militärbehörden bestimmt und geleitet werden, so gehört die Lösung dieser Aufgaben mehr in das Gebiet der Strategie und liegt ausser der Sphäre dieses Werkes, weshalb auf diesen Gegenstand auch nur durch diese Andeutungen aufmerksam gemacht werden sollte.

§. 424.

Will man dem Feinde den Uebergang über einen Fluss verwehren und es führen Brücken über denselben, von denen man selbst keinen Gebrauch zu machen gedenkt, so ist es der einfachste Ausweg, diese zu zerstören oder mit solchen Vorbereitungen zu versehen, dass sie, je nachdem sie nämlich hölzern oder steinern sind, jeden Augenblick abgebrannt oder in die Luft gesprengt werden können. Sind Gründe vorhanden, die Brücke gar nicht oder doch nur theilweise zu zerstören,

so wird selbst das heftigste, concentrirte Feuer vom diesseitigen Ufer einen zahlreichen und muthigen Feind nicht abhalten können, im Sturm über die Brücke zu gehen *). Desshalb wird es der grössern Vorsicht wegen nothwendig, hinter dergleichen nicht ganz abgetragenen oder zerstörten Brücken wenigstens einen hinlänglich breiten und tiefen Graben zu ziehen, der mit dem Flussbette in Verbindung tritt und dadurch bewässert werden kann, oder auch, wenn es die Localverhältnisse begünstigen, einen besondern Terrainabschnitt diesseit der Brücke abzugrenzen, von wo aus man den über die Brücke vorgedrungenen Feind mit dem wirksamsten Kreuzfeuer empfängt, während es ihm aber durch die angebrachten Hindernisse unmöglich wird, so weit vorzudringen, dass er mit uns in's Handgemenge kommt. Taf. IX. Fig. 36. wird das Erklärte versinnlichen.

§. 425.

Wären Furthen in dem Flusse, so werden diese gewöhnlich als Uebergangsmittel vom Feinde benutzt. Sie sind desshalb, je nachdem sie eine weniger oder mehr vortheilhafte Passage gestatten, und je nachdem ihre nahe Terrainbelegenheit mehr oder weniger vortheilhaft für Truppenbewegungen ist, entweder blos zerstört und bewacht, oder ausserdem auch noch durch Befestigungen gedeckt.

Eine Furth kann im Allgemeinen durch dieselben Mittel unprakticabel gemacht werden, die wir bereits bei den zu seichten Ueberschwemmungen §. 190. u. §. 194. kennen lernten. Man versperrt sie nämlich durch Bäume, Eggen, Verpfählungen, hineingewälzte Felsstücke und dergleichen, oder man zieht in der Richtung des Stromlaufes, wenn es die Beschaffenheit des Flussbettes gestattet, Gräben, welche die Furth so tief machen, dass sie nicht mehr passirt werden kann, und die bei einer lebhaften Strömung oft noch vortheilhaft durch diese erweitert werden. Bei allen diesen in der Furth angebrachten Hindernissen hat man aber vorzüglich darauf zu sehen, dass sie hinreichend breit angelegt werden, damit der Feind zur Seite sie nicht umgeht. Erfordert aber die Wichtigkeit des Punktes auch noch die Anlage von Verschanzungen, so verfährt man bei ihrer Anordnung ganz analog, wie wir es bei den Brücken gezeigt haben.

§. 426.

Findet sich aber auf der zu vertheidigenden Erstreckung

*) Einen merkwürdigen Beleg hierzu liefert der von Bonaparte am 10. Mai 1796 forcirte Uebergang über die Brücke bei Lodi.

des Flusses keines von dergleichen Uebergangsmitteln, so hat man nach der §. 423. gegebenen Anleitung die günstigsten und wahrscheinlichsten Uebergangspunkte am jenseitigen oder feindlichen Ufer aufzusuchen.

Sie sind meist bestimmt durch die Punkte, in welchen die feindlichen Operationslinien den Flusslauf schneiden; oder durch Städte, Festungen, die, am jenseitigen Ufer oder nicht weit davon gelegen, im feindlichen Besitz sind und die Materialien zum Flussübergange liefern; oder es sind die Einmündungen kleinerer noch schiffbarer Flüsse, welche die unbemerkte Zusammensetzung einer Brücke begünstigeu. Da, wo eine oder mehrere Inseln das Brückenschlagen und den Uebergang erleichtern, sind ganz besonders Vorsichtsmaassregeln zu treffen. Sind ausserdem starke convexe Flussbiegungen nach dem Feinde zu an den angeführten Stellen vorhanden, so wird der Vertheidiger am diesseitigen Ufer sich gewöhnlich in einer ungünstigen, von der feindlichen Seite umfassten Terrainstellung befinden. Die Wahl der zu befestigenden Punkte ist desshalb so zu treffen, dass die, durch die Terrainbeschaffenheit vorhandenen Nachtheile dadurch möglichst gemindert werden, dass aber auch gleichzeitig von diesen Stellen aus der Hauptzweck, die Behinderung der Uebersetzung von Truppen auf Fahrzeugen, der Erbauung irgend einer Brücke, durch die Wirkung der Feuerwaffen mit Nachdruck erreicht werden kann. Vorzüglich ist die Stelle, wo die feindliche Landung am sichersten zu erwarten steht, unter ein kräftiges Kreuzfeuer zu bringen, damit der Feind dadurch an seiner Formirung möglichst behindert werden kann. Die Anbringung von passenden Hindernissen an diesen Stellen, die er unter einem so mörderischen Feuer erst aufräumen muss, wird stets mit Vortheil anzuwenden sein, sobald nur Zeit und Mittel dazu vorhanden sind. Was endlich die Entfernung der anzulegenden Werke von dem wahrscheinlichen Landepunkte betrifft, so ist diese, wenn es das Terrain sonst gestattet, stets so zu wählen, dass sich derselbe gerade im wirksamsten Bereich der zur Vertheidigung vorhandenen Feuerwaffen befindet. Hat man hierbei Geschütze zu seiner Disposition, so bestimmt sich die Entfernung nach der wirksamsten Kartäschschussweite, etwa 400—500 Schritt, bei welchem Abstande man auch ausserhalb des feindlichen Kleingewehrfeuers bleibt.

Die Form der Werke muss sich übrigens nach der Terrainbeschaffenheit richten, und es ist dabei nie Das ausser Acht zu lassen, was hinsichtlich ihres horizontalen und verticalen Défilements (§. 285—317.) zu berücksichtigen ist. Bei fest markirten oder weniger wichtigen Uebergangspunkten reicht oft

ein einzelnes, am besten geschlossenes, oder nach der, bei Dammvertheidigungen angegebenen Befestigung (§. 421.) angeordnetes Werk aus. Bei ausgedehntern oder wichtigern Uebergangspunkten muss man aber seinen Zweck durch mehrere sich wechselseitig unterstützende Befestigungen, wie ungefähr Taf. IX. Fig. 37. darstellt, zu erreichen suchen. In einer zusammenhängenden bogenförmigen Linie auszuführende Werke, wie einige französische Schriftsteller hierzu vorschlagen, scheinen ihrer grössern Arbeit, geringern innern Haltbarkeit wegen und auch desshalb weniger vortheilhaft, weil sie offensive Unternehmungen der Vertheidiger, die in allen den ähnlichen Fällen, wie bei den früher angeführten Défiléevertheidigungen, oft mit grossem Vortheil gegen den noch nicht gesammelten Feind anzuwenden sind, nicht begünstigen. Ueberhaupt gilt von allen dergleichen Uferbefestigungen, was §. 399. 3. angeführt wurde, dass sie gewöhnlich offensive Unternehmungen gegen den übergegangenen noch nicht formirten Feind mit Vortheil auszuführen möglich machen.

Inseln, die sich an der muthmaasslichen Uebergangsstelle befinden, können gewöhnlich ebenfalls mit Vortheil zur Vertheidigung des Flussüberganges benutzt werden, indem man von ihnen aus den Lauf des Flusses rasirend bestreichen kann; nur muss man dabei stets auf ihre nothwendige Verbindung mit dem diesseitigen Ufer Rücksicht nehmen.

Gewöhnlich kommen dergleichen Sicherungen gegen gewaltsame Flussübergänge nur vor, wenn 2 Armeen, durch einen grössern Fluss getrennt, sich beobachtend gegenüberstehen, und eine, oder beide die Offensive zu ergreifen beabsichtigen, indem sie den Fluss überschreiten.

Natürlich ist man nicht im Stande, den ganzen Flusslauf mit Verschanzungen zu bespicken, sondern man wird sich auf die angegebenen Punkte mit deren Erbauung beschränken müssen. Wird man damit den Uebergang auch nicht zu verhindern im Stande sein, so ist doch durch die angelegten Verschanzungen so viel gewonnen, dass man dem Feinde die ihm günstigen Uebergangspunkte nimmt, und ihn so auf ungünstige verweist, oder ihn zwingt, seinen Operationsplan zu ändern, Umwege zu machen und dadurch Zeit zu verlieren, deren Gewinnung oft mehr werth ist, als die einer Schlacht oder eines Stückes Terrains.

§. 427.

Will man sich den Uebergang über einen Fluss zur eigenen Benutzung versichern, wie es jede Armee muss, die einen grossen Fluss überschreitend zum Angriffe vorgeht, oder längs eines Flusses marschirt, an den sie eine Flanke anlehnt, so er-

fordert dies bei Flüssen, die, wie hier vorausgesezt wird, nicht durchgangbar sind, zunächst eine Brücke. Ist eine solche schon vorhanden, ist sie zum beabsichtigten Zwecke hinsichtlich ihrer Dauer brauchbar, und ist sie sonst nicht zu nachtheilig gelegen, so wird sie zum Uebergangswege benutzt und nach den später angeführten Regeln befestigt.

Findet man aber keine, oder keine brauchbare stehende Brücke, so muss man eine, die Befestigung und Zugänglichkeit zum Flusse begünstigende, zu den strategischen Operationen passende Flussstelle, und zwar, aus den schon §. 423. angeführten Ursachen, wo möglich eine gegen uns convexe Krümmung des Stromlaufes auswählen, um dort irgend eine Art von Kriegsbrücke zu erbauen, welche das Uebergangsmittel des Wasserpasses zu bilden hat. Unbrauchbare Brücken oder Furthen aber müssen zerstört und verdorben werden.

Die zum Schutze eines solchen Wasserpasses anzulegenden Hauptbefestigungen kommen auf das jenseitige oder feindliche Ufer zu liegen, und der Fluss dient diesen Werken dann zur Anlehnung ihrer Flanken, so wie zur Sicherung ihrer Kehlen gegen Umgehungen.

Wäre aber der Fall denkbar, dass auch das diesseitige Ende der Brücke von Streifcorps angegriffen werden und so die Brücke zerstört werden könnte, so müssen auch an diesen Enden Verschanzungen angelegt werden, welche die Brücke decken. Diese Befestigungen erhalten den Namen Brückenschanzen oder Brückenköpfe, und heissen einfache, sobald sie nur auf dem einen, doppelte Brückenköpfe aber, sobald sie auf beiden Ufern, an jedem Brückenende einer, liegen.

§. 428.

Diese Brückenköpfe können in 2 Hauptkategorien getrennt werden, nämlich:

1. in solche, welche blos die Brücke an sich gegen Zerstörung sichern sollen, und also der eigenen Armee dieselbe zum Uebertritt auf's andere Ufer, wenn es die Umstände nöthig machen, zu erhalten bestimmt sind. Sie müssen demnach aus Werken bestehen, die zur örtlichen Vertheidigung des einen, oder beider Brückenausgänge, ähnlich der vor Défiléen, eingerichtet sind. Sie sind es allein, bei welchen doppelte Brückenköpfe vorkommen.
2. In solche, welche zwar auch die Brücke zu decken bestimmt sind, aber ausserdem vor sich noch ein verschanztes Schlachtfeld haben, um entweder mit der Armee, Angesichts des Feindes, über die Brücke gehen und jenseits débouchiren zu können, also eine Angriffsschlacht

zu schlagen, oder nach einer verlorenen Schlacht, vorwärts der Brücke, sich vom Feinde verfolgt über dieselbe in Ordnung und ungestört zurückziehen zu können, wozu vor der Brücke ein Rückzugsgefecht durch die Arrièregarde geliefert werden muss.

Die erste Art könnte man kleine, die zweite grosse Brückenköpfe nennen.

Beide Arten müssen einer Hauptanforderung entsprechen, nämlich: sie müssen mit geringer Besatzung allein längere Zeit gegen überlegene Angriffe des Feindes vertheidigt werden können, um nicht durch zu starke Besatzungen das Hauptheer, marschire es nun vorwärts des Flusses zu offensiven Zwecken, oder längs desselben in gleicher Absicht, oder blos um dem überlegenen Gegner auszuweichen, zu sehr zu schwächen.

Die Brückenköpfe müssen demnach, ähnlich wie Festungen, eigentlich nur durch eine Art regelmässiger Belagerung vom Feinde genommen werden können, während welcher das Hauptheer herankommen kann, sobald dies nöthig erscheint.

Kleine Brückenköpfe werden an einem Flusse, der als Operationsbasis oder Operationslinie dient, oft mehrere, nach zeitweiligem Bedürfniss, angelegt und dieselben wieder aufgegeben; während grosse Brückenköpfe immer auf den Durchschnittspunkten der Operationslinien mit dem Flusse, oder wenn dieser mit ihnen zusammenfällt, auf strategisch wichtigen Punkten erbaut werden und während eines Feldzuges stehen bleiben.

§. 429.

Beiden Kategorien der Brückenschanzen, welche den vorher angeführten Forderungen genügen sollen, dürfen folgende Haupteigenschaften nicht abgehen:

1. Sie müssen durch eine entsprechende Formanordnung das ganze vor der Brücke liegende Terrain kräftig bestreichen, um den Feind von der Annäherung an diese abzuhalten.

Eine wechselseitige Flankirung der Linien und vorzüglich eine gute Kartätsch- und Kugelbestreichung aus Werken vom entgegengesetzten Ufer, deren Feuer vom Feinde nicht so leicht zum Schweigen gebracht werden kann, oder auch von hierzu schicklich gelegenen Inseln im Strome, wird diesen Zweck der activen Vertheidigung am meisten erhöhen können.

2. Sie müssen die Brücke gegen das feindliche Feuer vollkommen decken.

Die Ausdehnung der Brückenschanzen muss desshalb so

gross werden, dass der Feind durch Batterien, die er auf den Flanken aufstellen könnte, diese gar nicht oder nicht wirksam zu erreichen vermöchte, oder man muss durch, auf dem diesseitigen Ufer aufgeworfene Flügelbatterien die Aufstellung des feindlichen Geschützes an den für die Brücke gefährlichen Punkten zu verhindern suchen.

3. Gehörige Sicherung der Flügelanlehnpunkte gegen Umgehungen.

Desshalb sind die Brustwehren der Flügelenden bis hart an die Ufer, die davor liegenden Gräben aber bis zu 6′ Wassertiefe in den Fluss hinein auszuheben oder das Umgehen, bei zu seichten Flussstellen, durch Pallisadirung, Verhaue oder andere Hindernisse, die hinlänglich weit in den Fluss eingreifen, zu verhindern.

4. Ihr innerer Raum muss nicht nur den Bewegungen der durchziehenden Truppen, des Geschützes und Fuhrwesens angemessen, sondern auch gross genug sein, eine den Absichten gemässe Truppenmasse in sich aufzunehmen.

Da bei grossen Brückenköpfen dies durch eine zusammenhängende Verschanzung, wegen deren ungeheurem Umfange und der geringen Unterstützung, die sie einem Gefecht vor der Brücke gewähren würde, nicht zu erreichen ist, so wird man statt einer einzigen zusammenhängenden Verschanzungslinie mehrere abgesonderte, zum Theil geschlossene Werke, die sich wechselseitig vertheidigen, vor die Brücke legen müssen.

5. Die Zahl, Grösse, Lage und Deckung der Ausgänge muss dem Zwecke des Vorrückens und den offensiven Bewegungen von der Brücke aus sowohl, als dem Zurückziehen über dieselbe gehörig entsprechen.

Brückenschanzen unterscheiden sich von den übrigen Feldwerken hauptsächlich dadurch, dass sie durch ihre Anlagen die freien Bewegungen der eigenen Truppen durchaus nicht hindern, sondern dass sie stets Ausfälle bedeutender Truppenmassen gegen den im Angriffe befindlichen Feind oder deren schnelles Durchgehen beim Rückzuge begünstigen müssen. Durch einzeln liegende, in Bezug auf die Vertheidigung aber ein Ganzes bildende Werke wird dieser Zweck am vollkommensten erreicht; wo aber die Brückenschanze eine zusammenhängende Linie ist, muss diese zu diesem Behufe wenigstens zwei 6 bis 10 Toisen breite, aber durch vorgelegte Hindernisse oder rückliegende Befestigungen gut verwahrte Ausgänge erhalten. Nur bei kleinen, unbedeutenden Werken dieser Art, wo sich die schwache Besatzung auf die

Offensive mit dem Feinde nicht einlassen, sondern sich streng defensiv verhalten soll, können diese Ausgänge in der Breite vermindert werden.

6. Die Brückenanschlüsse an dem Ufer des Brükkenkopfes müssen durch besondere kleinere Werke, Reduits, gedeckt werden.

Diese Verstärkung ist bei jeder nicht ganz unbedeutenden Brückenschanze anzuordnen, um den Rückzug der letzten Vertheidiger aus dem Hauptwerke, so wie das Abbrechen der Brücke zu decken und zu sichern, dann aber auch noch die Einschiffung der letzten Detachements auf dazu bestimmten, selbst zur Vertheidigung eingerichteten Fahrzeugen zu begünstigen. Diese Reduits vor den Brückenenden können am einfachsten bei kleinen Brückenköpfen aus Tambourpallisadirungen, in Form von Fleschen oder Lunetten ausgeführt, bestehen; bei grossen aber, die ein System von Werken bilden, muss das Reduit durch ein besonderes Hauptwerk gebildet werden, welches seinerseits wieder ein kleineres Reduit von Tambourpallisaden einschliessen kann.

7. Ist an der Behauptung eines solchen Uebergangspunktes viel gelegen, so müssen die Profile an den Hauptlinien und Batterien, welche dann einen hartnäckigen Kampf gegen Artilleriemassen zu bestehen haben, eine genügende Stärke besitzen, weshalb sie nach den §. 15. angebenen Dimensionen zu erbauen sind.

Die auf dem diesseitigen Ufer errichteten flankirenden Werke können, da sie von einem Sturme in der Regel nichts zu fürchten haben, mit Vortheil eingeschnittene Profile erhalten.

8. Sind Inseln hinter oder auf den Flügeln des Brückenkopfes vorhanden, welche hinlänglich gross und so hoch sind, dass sie von einer Ueberschwemmung des Flusses nicht leicht etwas fürchten lassen, so sind diese ebenfalls mit Vortheil zu verschanzen.

Man kann dann von diesen Punkten, wie von retirirten Werken, das Innere der eigentlichen Brückenschanze bestreichen, und von den auf den Flügeln befindlichen (wie auch schon unter 1. erwähnt) selbst die vorspringenden Theile desselben flankiren.

9. Liegen Höhen in der Nähe, und sind sie so hoch, dass man eine in der Niederung zunächst des Brückenanschlusses auszuführende Brückenschanze nicht gehörig défiliren könnte, so müssen die Werke sich bis auf die Höhen ausdeh-

nen, und die von dort herabführenden Thäler und Schluchten beherrschen.

Könnte man diesen Weg aber nicht einschlagen und müsste man sich blos auf Befestigungen in der Niederung beschränken, so findet man dann nur in bedeckten Schanzen oder Blockhäusern das einzige Aushülfsmittel.

10. Bei einer stehenden Besatzung ist diese gegen die Witterung, und bei hinlänglicher Zeit, wenn es die Wichtigkeit fordert, auch gegen Wurfgeschosse zu sichern.

Zu diesem Zwecke sind in dem Innern der Hauptverschanzung, so wie auf den Inseln, Lagerhütten und leichte Blockhäuser zu erbauen. Zu gleichem Zwecke sind auch einzelne Häuser und Vorwerke, selbst Dörfer, zu benutzen und wohl auch mit, wenn ihre Bauart dazu tauglich ist, zur Vertheidigung einzurichten, wobei man Das zu befolgen hat, was wir hiervon in dem Folgenden werden kennen lernen.

§. 430.

Was die Form der Brückenschanzen betrifft, so ist und kann diese keine fest bestimmte sein. Immer müssen Oertlichkeit, Zeit und Mittel, Zweck und Streitkräfte hierbei wohl erwogen werden, um mit der gehörigen Umsicht danach eine gute Formwahl und entsprechende Profilirung zu treffen.

Bei geringer Zeit oder bei weniger wichtigen Punkten begnügt man sich daher zur Deckung der Brücken mit einem der uns bekannten einfachen Werke, einer Flesche, Lunette oder Tenaillenschanze nach gewöhnlichem Profil. Denn sobald man nicht versichert ist, die hinlängliche Zeit zur Beendigung eines grössern Baues zu haben, bleibt es immer rathsamer, sich, wenigstens einstweilen, mit einer einfachern und schwächern Anlage zu begnügen, als eine grossartigere, in dem Entwurfe stärkere, aber nicht oder nur mangelhaft vollendete Befestigung dem Feinde entgegenzusetzen.

Ist aber die zum Uebergangsorte gewählte Stelle für die militärischen Operationen von höherer Wichtigkeit, so fordert die Anordnung der Werke eine umsichtige Prüfung des Terrains und eine genaue Beachtung Dessen, was vorher über die Haupterfordernisse dieser Verschanzungen gesagt wurde. Ihre Profilirung, so wie die Anwendung der ausführbaren Verstärkungen, kann ihnen dann schon den Charakter provisorischer Befestigungen ertheilen, und sollen sie als eine für immer gesicherte Verbindung zweier Stromufer dienen, so fällt ihre Erbauung in das Gebiet der beständigen Befestigungskunst.

In den folgenden §§. sind, als Beispiele für stärkere und

wichtige Befestigungen dieser Art, einige Entwürfe bekannter und berühmter Ingenieure beschrieben.

§. 431.

Eine vom General Eickemeyer vorgeschlagene Brückenschanze ist in Taf. IX. Fig. 38. dargestellt. Sie hat zur Grundform ein Redan und ist nach dem von ihm vorgeschlagenen und §. 227. beschriebenen Profile ausgeführt. An den Flügelenden befinden sich halbe Grabencaponnièren *a* mit einer obern Brustwehrvertheidigung in der Form halber Lunetten (nach dem Profile Taf. VI. Fig. 21.). Zur Flankirung der Facen dieser Halbcaponnièren sind die einwärts gezogenen Flanken *h* bestimmt. Vor dem Brückenanschluss befindet sich ein Reduit *b* mit Brustwehr und Graben, wozu aber auch eine tüchtige Tambourpallisadirung, oder noch vortheilhafter, eine kleine, überdeckt gebaute, nach der Brücke zu offene Befestigung angelegt werden könnte. Der Eingang ist in dem ausspringenden Winkel bei *c* angebracht; zweckmässiger aber scheint es, den ausspringenden Winkel durch eine bonnetirte, vielleicht selbst gegen Wurffeuer gedeckte Geschützbank zu verstärken, dagegen aber zu beiden Seiten vor den Grabencaponnièren einen ungefähr 3′ breiten Ausgang *d* anzubringen. Um von den Flügelenden des Hauptwerkes, der Caponnière und niedern Grabenvertheidigung mit dem Reduit eine gesicherte Gemeinschaft zu behalten, könnte noch eine mit hinreichend weiten Pallisadenthoren versehene Tambourpallisadirung *f* angelegt werden. Zur flankirenden und innern Vertheidigung des Brückenkopfes sind am diesseitigen Ufer noch die Werke *m* angeordnet. Dieser Brückenkopf, obgleich ziemlich umfänglich, denn das Hauptbastion der Mitte enthält 180 Toisen Feuerlinie, erfordert 1000 Mann Besatzung und 8 Geschütze, gehört dennoch zu den kleinen, da er lediglich Sicherung der Brücke zum Zweck hat. Er besitzt eine grosse Defensivkraft durch die niedere frontale und flankirende Grabenvertheidigung und die grossen Flankenbatterien, und entspricht daher seinem Zwecke vollkommen.

§. 432.

Eine Brückenschanze nach Cormontaigne stellt die Taf. IX. Fig. 39. dar. Sie besteht in einem Kronwerke, dessen Kehle *ac* 5 Toisen vom Flussufer absteht und 55 Toisen lang ist, auf jeder Seite der Capitale gemessen, im Ganzen mithin 110 Toisen. Die Capitale *fn* ist ebenfalls 55 Toisen lang, so dass die beiden Fronten unter einem rechten Winkel zusammenstossen, und jede *af* und *fc* = 72 Toisen wird. Man construire über jeder Polygonale *af* und *fc* eine bastionirte Front,

deren kleiner Perpendikel 2, $2 = \frac{1}{9}$ und deren Facen 1, $3 = \frac{2}{7}$ der Polygonseite betragen. In dem Mittelbollwerk *b* befindet sich eine Geschützbank für fünf Kanonen, und auf jeder Flanke der halben Bollwerke *a*, *c*, eine dergleichen für zwei Kanonen. Die Courtinen und Facen der halben Bollwerke sind nur zur Infanterievertheidigung bestimmt. Sie haben 100 Toisen = 600′ Länge, daher das Werk selbst 600 Mann und 9 Geschütze erfordert, um kräftig vertheidigt werden zu können. Die Kehle *ac* ist pallisadirt und die Wege *t* und *s* werden durch den Abstand der Flügelenden und der Pallisadirung vom Uferrande gebildet. Um die Zugänge noch besser zu decken und dem Brückenkopfe noch eine nahe, zugleich flankirende Vertheidigung zu verschaffen, schlägt Cormontaigne die Anlage der Flügelredans, *g* und *p*, vor, welche sich zur Seite der halben Bollwerke befinden, mit einer Face an den Fluss lehnen und in der Kehle pallisadirt sind. Die innern Facen der Redans *g* und *p* sind auf *a* und *c* alignirt und rechtwinklig auf den Polygonseiten, sie sind circa 30 Toisen lang. Die äussern Facen sind auf die Spitzen *d* und *e* der jenseitigen Batterien alignirt und stützen sich an den Fluss. Auf dem diesseitigen Ufer sind, zur Flankirung und Bestreichung des Innern des Kronwerkes, die Batterien *d* und *e* angelegt, welche unter sich durch eine eingeschnittene Infanteriebrustwehr in Verbindung stehen. Diese Form ist wohl die beste zu kleinen Brückenköpfen, da sie bei guter Defensivkraft eine geringe Besatzung fordert.

§. 433.

Bousmard's Vorschläge zur Anlage von Brückenschanzen stellen die Taf. IX. Fig. 40. u. 41. dar. Sie bestehen aus lauter einzelnen Tenaillenwerken mit grossen Intervallen zum freien Durchzug der Truppen. Fig. 40. stellt die Anordnung dar, wie sie bei einer starken Biegung des Stromlaufes in einer geraden Linie, und Fig. 41., wie sie bei einer mindern Biegung in Gestalt eines ausspringenden Winkels angelegt werden könnten. Fig. 40. gehört zu den grossen Brückenköpfen, denn in der Stellung m, m, ..., welche 1000 Schritt Ausdehnung hat und gegen 400 Schritt vor die Brücke geschoben ist, kann die Arrièregarde das Gefecht hinhalten, bis das Gros der Armee die Brücke vollständig passirt hat, wozu die Truppen, an denen noch nicht die Reihe des Uebergangs ist, in den Raum hinter *m*, *m*, ... bis zum Flusse als Unterstützung der erstern Linie aufmarschiren und sich nach und nach abziehen; ihnen folgt die Arrièregarde, bis endlich nur noch die Vertheidiger des Reduits *a*, *b*, *c* bleiben, welche das Abbrechen der Brücke decken und endlich in Kähnen übergesetzt werden. Die innern

Linien und Werke *m* können, da sie zurückgezogen, von den vordern gedeckt liegen, nach einem schwächern Profile erbaut werden, um die Arbeit abzukürzen. Die geschlossenen Flügelwerke *a* Fig. 41. sind bestimmt, dem Innern des Hauptwerkes eine nahe Vertheidigung zu gewähren. Sie können mit kleinen Häfen zur Aufnahme von Fahrzeugen versehen werden, in welche sich die Besatzung derselben einschifft, wenn man dem Feinde die Hauptwerke überlassen muss. Als Reduit diente die Tambourpallisadirung, wie *b* Fig. 40., wobei dasselbe von *a*, *a* aus kräftig flankirt werden konnte. Auf dem diesseitigen Ufer befinden sich bedeutende Batterien zur unterstützenden Vertheidigung der Brückenschanzen.

§. 434.

Rogniat's vorgeschlagene Anordnungen zur Sicherung eines Brückenüberganges zeigt Taf. IX. Fig. 42. Es besteht diese Hauptbefestigung in einem Lunettensystem, welches sich, in einem Abstand von 600 — 700′ von der Brücke, von einem Flussufer zum andern zieht. Die einzelnen Lunetten erhalten 200—300′ Abstand, sind auf 200 Mann Besatzung erbaut, und werden in der Kehle durch Pallisaden geschlossen. Zur Verstärkung sollen sie in dem ausspringenden Winkel der Contrescarpe eine Grabengalerie mit Rückenfeuer und in der Kehle ein Blockhaus oder Sicherheitsreduit erhalten. Unmittelbar vor der Brücke kommt als Hauptreduit des Ganzen ein Horn oder Kronwerk oder ein anderes starkes Werk, wie in der Fig., mit Caponnièren *c*, *c* und Blockhäusern *bb*, für 800 Mann zu liegen, von welchem aus die Zwischenräume der Lunetten eine flankirende Vertheidigung erhalten sollen *). Diese Anordnung ist der eigentliche Grundtypus grosser Brückenköpfe, denn die Lunetten halten durch ihr Geschütz den Verfolger oder den Feind, welcher das Deployiren über die Brücke hindern will, in gehöriger Entfernung; sie geben ferner der Arrièregarde vortreffliche Stützpunkte, um mit geringern Kräften den Andrang des Feindes, der um jeden Preis die Brücke zu gewinnen, oder wenigstens den Uebergang zu stören suchen wird, abzuhalten, und gestatten ihr successivesAbziehen. In dem grossen Raume hinter den Lunetten kann eine bedeutende Truppenzahl aufmarschiren, um den Uebergang abzuwarten, und hat endlich Alles die Brücke passirt, so giebt das Hauptwerk ein letztes

*) Eine diesem ganz ähnliche Form, mit drei davor liegenden Lunetten verstärkt, hatte der Brückenkopf an dem Donauarme, den die Franzosen 1809 zwischen Grossaspern und Essling anlegten. (Plan von der Schlacht bei Deutsch-Wagram, vom kön. sächs. Hauptmann Becker, bei Arnold in Dresden, 1818.)

und bedeutendes Hinderniss ab, unter dessen Schutze die Brücke abgebrochen wird, während es 1—2 Compagnien noch vertheidigen und diesseits aufgestellte Batterien den Feind fern halten.

Trotz der grossen Ausdehnung erfordert der Brückenkopf in Fig. 42. nur 1400 Mann Besatzung. Ist der Flussbogen flacher, oder geht er in eine Gerade über, so werden mehr Lunetten, bis zu 6 nöthig, wodurch die Besatzung erst auf 2000 Mann anwächst, die einer förmlichen Belagerung nur erliegen würden.

Durch das weite Vorschieben der Lunetten wird die feindliche Artillerie vollkommen fern gehalten und kann die Brücke nicht zerstören.

Sollten sich Gehöfte, Dörfer oder sonst günstige Oertlichkeiten in der Linie der Lunetten vorfinden, so sind diese zur Vertheidigung einzurichten und ersparen die Erbauung von Erdschanzen.

§. 435.

Taf. IX. Fig. 44. zeigt einen doppelten Brückenkopf. Er ist so eingerichtet, dass der jenseitige Haupttheil das diesseitige Werk flankirt; doch wird dies selten möglich sein, weil bei richtiger Wahl der Brückenstelle das nach dem Vertheidiger convexe Ufer das jenseitige concave überhöhen wird. Ist diese Ueberhöhung nicht bedeutend, oder haben beide Ufer gleiche Höhe, so wird eine Flankirung stattfinden können. Inseln im Flusse erleichtern dieselbe bedeutend.

§. 436.

Als beachtenswerthe Beispiele für das Studium wirklich ausgeführter Brückenbefestigungen der grössern Art verdienen, aus der frühern Zeit, die Befestigungen des Prinzen Condé 1745 beim Rückzuge des französischen Heeres in der Gegend von Worms *), und die Verstärkung des Brückenkopfes von Manheim durch die Oesterreicher im Jahre 1794 **) genannt zu werden. Aus den neuern Kriegen sind vorzüglich die Verschanzungen Napoleon's beim Uebergange über die Donau im Jahre 1809 (wovon schon in der Note §. 434. Erwähnung geschah) und der von den Preussen angelegte Brückenkopf an der Elbe bei Dresden 1813 bemerkenswerth. Er ist in Taf. IX. Fig. 43. abgebildet, und lag oberhalb des Anton'schen Gartens, welcher, wie das sogenannte Lämmchen, mit zur Vertheidigung eingerichtet war. Das rechte Ufer, auf dem die Bautzner Chaussée geht, überhöht das linke, welches ganz eben ist, be-

*) A. v. Baumer, Handbuch der Befestigungskunst im Felde. 1825.
**) Hoyer's neues militärisches Magazin. 1798. 2. Stück.

deutend. *R*, *R*, *R* sind vorgelegte Redouten, *P* das Hauptreduit, welches sie flankirt, *b*, *b*, *b* eingeschnittene Batterien auf dem rechten Ufer, und *E* eine Estacade (Stromsperrung).

Zum Schluss dieses für die Befestigungskunst höchst wichtigen Gegenstandes muss aber noch bemerkt werden, dass die verschiedenen hier angeführten Vorschläge zu Brückenverschanzungen nur als ein allgemeiner Typus dieser Art Werke zu beachten sind; dass sie daher keinesweges als Vorschriften angesehen werden müssen, denen man unbedingt zu folgen hat, sondern sie sollen nur als ein Wegweiser für den übrigens freien Gang des Talentes betrachtet werden.

§. 437.

Endlich muss auch noch der Befestigungen Erwähnung geschehen, deren Bestimmung es ist, an Meeresküsten den feindlichen Schiffen an günstigen Landeplätzen das Landen daselbst zu verhindern. Da wichtige Landeplätze für immer befestigt bleiben, so gehört diese Art der Befestigungen in das Gebiet der beständigen Befestigungskunst. Wohl aber kann es sich auch im Verlauf eines Feldzuges ereignen, dass Truppen an einem Seestrande eine feste Position beziehen, und dass diese, um von der Seeseite her, wenn Landungen daselbst möglich wären, gesichert zu sein, an den in dieser Hinsicht am meisten bedrohten Stellen noch vorübergehende Befestigungen anlegen müssen. Die Feuerwaffe, welche zu diesem Behufe fast ausschliesslich zu gebrauchen ist, ist das Geschütz. Da die Artillerie der Kriegsschiffe vom stärksten Kaliber sehr zahlreich und gut gedeckt ist, so fordert dies, wenn die Strandbatterien nicht bald rasirt sein und etwas gegen diese schwimmenden Festungen effectuiren sollen, dass man ihnen die stärksten Profile geben und sie mit den schwersten Kalibern (18 und 24 pfündigen Kanonen und 10—16 pfündigen Haubitzen) bewaffnen muss.

Da endlich die Schiffe, wenn sie nicht durch die Beschaffenheit des Fahrwassers gezwungen sind, in bestimmten Richtungen zu verweilen, durch ihre Beweglichkeit sehr schnell und oft ihre Stelle verändern können, so erfordert dies das Ueberbankfeuern der Geschütze und eine grosse Beweglichkeit der Laffetten. Durch das Ueberbankfeuern aber sind die Geschütze dem gewöhnlich überlegenen feindlichen Geschützfeuer und, bei grösserer Annäherung der Fahrzeuge, auch die Bedienungsmannschaft derselben dem Kleingewehrfeuer, aus den Mastkörben namentlich, bedeutend exponirt. Desshalb sind Holzhohlbaue, wie sie unter Andern Montalembert vorschlägt, bei diesen Befestigungen vorzüglich zu empfehlen.

Oben offene Strandbatterien müssen, sollen sie ein sicherndes Commandement über die gegen 30' sich über dem Wasserspiegel erhebenden Schiffsbatterien erhalten, desshalb nur auf solchen Küstenstellen angelegt werden, wo sie sich 40—50' über der Wasserfläche befinden.

Die wirksamsten Geschosse, deren man sich gegen diese gefährlichen Angriffe zu bedienen hat, sind vorzüglich die glühenden Kugeln, Kanonen- und Haubitzgranaten, auch sind Brandraketen gegen das Tau- und Segelwerk mit gutem Erfolg anzuwenden *).

Drittes Capitel.

Benutzung der verschiedenen, vorzüglich durch die Kunst auf dem Terrain erzeugten Gegenstände, welche an sich schon zum Theil Deckung gewähren, als Mittel zu Befestigungen.

§. 438.

Häufig trifft es sich, dass auf einer zu vertheidigenden Terrainstelle Gegenstände vorgefunden werden, die den Vertheidigern an sich schon mehr oder weniger Schutz gegen das feindliche Feuer und den Gebrauch der blanken Waffe gewähren und durch eine kleine Nachhülfe der Kunst in einen mehr oder minder tüchtigen Vertheidigungstand gesetzt werden können.

Dergleichen Terraingegenstände sind z. B.: Feldgräben, Dämme, Einzäunungen von Hecken, Pfahl- oder Flechtwerk, von Bretern und Mauern, Häuser, Gehöfte und Vorwerke, Schlösser, Kirchen, Klöster, Dörfer, Flecken und kleine Landstädte, hauptsächlich solche, die selbst noch mit massiven Umfangmauern und Gräben umgeben sind.

Für die verschiedenen Fälle, wo man dergleichen Gegenstände zu Befestigungen benutzen kann, lassen sich aber nur die Regeln aufstellen, welche für alle Verschanzungen gelten, denn diese örtlichen Gegenstände sollen den Neubau von Schanz-

*) Werke, in welchen über diese Gegenstände noch weiter nachzulesen ist, sind: Das Handbuch von R. v. L. und vorzüglich das schon mehrmals angeführte Werk über Feldbefestigung von Wenzell. Ueber die Montalembert'schen Vorschläge zur Küstenvertheidigung findet man das Nähere in dem Werke: Die Vertheidigung stärker als der Angriff, von Marquis von Montalembert; in's Deutsche übersetzt von Hoyer, im 3ten Bande von p. 46 bis 60.

linien ersparen. Da man hierbei stets an vorgefundene Formen, in Bezug auf den Grundriss, gebunden ist, so muss wohl vorher untersucht werden, ob der vorgesetzte taktische Zweck auch durch die Wahl und Verschanzung der Oertlichkeit erreicht wird, und ob deren Lage eine wirkliche, nicht blos scheinbar günstige sei. Vorzüglich aber müssen sich die zu treffenden Anordnungen immer nach Zeit und Zweck zu regeln suchen, je nachdem nämlich ein dergleichen zu haltender Punkt von einem einzelnen sich selbst überlassenen Detachement vertheidigt werden soll, oder je nachdem dergleichen Terrainbelegenheiten mit andern Befestigungen in übereinstimmende Verbindung zu bringen sind, und je nachdem endlich der feindliche Angriff darauf bald zu erwarten ist, oder noch so viel Zeit übrig bleibt, die Verstärkungen der Befestigungskunst in Anwendung zu bringen.

Die leichten Verstärkungen solcher Gegenstände können, vorzüglich im kleinen Kriege, oft von grossem Nutzen, selbst von hoher Bedeutung werden. Der Officier jeder Waffe kann dabei leicht in Fälle kommen, wo er sich durch schnelle Befestigung eines vorgefundenen Punktes rasch und entschlossen zur ernstlichen Vertheidigung anschicken, wo er sich tapfer bis auf den letzten Mann vertheidigen, oder wenigstens bis zur herannahenden Hülfe halten muss. Bei diesen Gelegenheiten ist es, wo selbst der Subaltern-Officier, oft nur mit geringen Streitkräften, sich selbst überlassen, die aus dem Studium der Befestigungskunst gesammelten Kenntnisse, sein Talent, seine Umsicht in Anwendung bringen kann. Die Geschichte der ältern und neuern Kriege haben manche glänzende Thaten dieser Art aufgezeichnet, und besonders befinden sich mehrere dergleichen lehrreiche Beispiele in den ältern italienischen, polnischen, spanischen, niederländischen Kriegen, selbst im dreissigjährigen, so wie auch der amerikanische, spanische und griechische Freiheitskampf aus der neuen und neuesten Zeit ausgezeichnete Belege hierzu liefern kann.

§. 439.

Feld- und Chaussée-Gräben und selbst nicht zu tiefe Hohlwege, so wie Feldraine und mässig hohe Dämme sind für Schützen, sowohl beim Angriff als auch bei der Vertheidigung von Stellungen, oft ohne eine weitere Vorrichtung, mit Nutzen als Schutzwehren zu benutzen. Bei vorhandener Zeit kann man diesen Gegenständen durch Einschneidungen von Stufen, durch ein kleines, am vordern Rande aufgeworfenes Glacis, so wie durch eine gehörige Abstechung der innern Böschungsfläche noch mehr Vorzüge verschaffen, so dass

sie dann selbst für ganze Infanterielinien eine sichere, zu einer rasirenden Vertheidigung sich eignende Deckung werden können.

§. 440.

Hecken, Zäune von schwachen Pfählen und Flechtwerk, so wie Bretwände können für sich allein keine Deckung gegen Feuerwaffen gewähren, wohl aber können sie als Masken dienen, um dahinter aufgestellte Truppen dem feindlichen Auge zu entziehen.

Sind die Hecken recht dicht und nicht zu hoch, 4—5′, so kann man hinter ihnen leichte Infanteriebrustwehren, wie Taf. IX. Fig. 26. zeigt, aufwerfen, und die Hecke davor als Annäherungshinderniss betrachten. Bei wenig Zeit genügt es, einen Jägergraben hinter der Hecke aufzuwerfen (Taf. IX. Fig. 26a.), in welchem Tirailleurlinien gegen Flinten- und Kartätschenfeuer gesichert sind.

Ist die Hecke 6′ hoch und darüber, so wird sie in letzterm Falle bis 6′ abgestutzt, davor ein Graben *G* gezogen, Taf. IX. Fig. 26b., und von dessen Erde hinter der Hecke eine 3—4′ starke Brustwehr, 6′ hoch, mit Bankets errichtet, *B*.

Dichte, so befestigte Hecken geben gute Sturmfreiheit, weniger dichte müssen durch eingelegte Aeste oder Dorngebüsch verstärkt werden.

Flechtwerk und Bretwände aber können, wenn die Zeit noch vorhanden ist, durch angeworfene Erde, die man aus einem kleinen, davor gezogenen Graben entnimmt, wie Taf. IX. Fig. 27. im Profil andeutet, ebenfalls schnell in leichte Schutzwehren umgeschaffen werden. Die Bankets werden aus der, aus dem Einschnittgraben *E* gewonnenen Erde geformt. Ist der Zaun 6—7′ hoch, so ist es zweckmässig, auf 4′ Höhe Schussspalten *S* einzuschneiden, oder ein Bret herauszunehmen und damit den obern Theil *v* gewehrkugelsicher zu machen.

Sehr starke Zäune von Pfosten werden ähnlich wie Pallisadirungen behandelt, Taf. IX. Fig. 27a.; ein davor gelegter Spitzgraben liefert die Erde zu einem Glacis, ein Einschnittgraben die zu den Bankets.

Holzzäune mit gemauerten Pfeilern, auch Eisengitter zwischen dergleichen, lassen sich vortheilhaft als äussere Bekleidung einer Brustwehr benutzen, der sie eine grosse Sturmfreiheit gewähren. Man schiebt nämlich Hölzer, Breter, Faschinen hinter den Zaun, das Staket oder Eisengitter ein, hebt vor selbigem einen Graben aus und schüttet hinter ihm eine 9—12′ dicke Brustwehr an, 6—7′ hoch, die auch gegen Kugelfeuer sichert. Siehe Taf. IX. Fig. 27b.

§. 441.

Mauern von Gärten, Bauerhöfen, Vorwerken, Kirchhöfen, Schlössern, Dörfern, Städten u. s. w. können schon an sich, je nach der Eigenthümlichkeit ihres Materials, ihrer Stärke und sonstigen Beschaffenheit, nach §. 11. und 14., mehr oder weniger Schutz bietende Deckungen abgeben. Sollen sie aber nicht blosse passive Schutzwehren sein, sondern will man sie zugleich zu einer activen Vertheidigung benutzen, so muss man entweder seine Waffen frei über sie hinweg, oder durch in ihnen anzubringende, vielleicht schon vorhandene Oeffnungen gebrauchen können.

Kommt es daher darauf an, eine freistehende Mauer in Vertheidigungsstand zu setzen, so fragt es sich zunächst, wie hoch sie ist. Ist sie so niedrig, dass sie die Mannschaft nicht bis an die Brust deckt, so muss man sich hinter ihr eingraben; aber auch vor ihr muss ein Graben gezogen werden, Taf. IX. Fig. 29., im Fall sie nicht ein zu unbedeutendes Hinderniss der Uebersteigung für den Feind bleiben soll, ausgenommen sie läge an einem hohen, steilen Erdrande, oder es befände sich irgend ein anderes Hinderniss davor, welches des Feindes Annäherung erschwerte, wohl unmöglich machte. Mauern an Bergabhängen werden nach Fig. 29. am besten durch vorgelegte Ast- oder Strauchverhaue, welche das Hinderniss des Bergabhanges fast zu einem absoluten machen, gegen den Sturm gesichert. Wäre die Mauer aber höher als die Anschlaghöhe 4', z. B. 6—7', so bedarf man vor allen Dingen Anschüttungen hinter derselben, Taf. IX. Fig. 30., oder Gerüste, Fig. 28., auf welchen man so hoch steht, dass man über die Mauer wegfeuern kann; auch lassen sich, bei vorhandener Zeit und sich eignender Mauerbeschaffenheit, in einer zweckmässigen Höhe, etwa 3' von einander, Schiesslöcher durchschlagen, um durch diese schiessen zu können, die aber wo möglich nur so gross ausfallen dürfen, dass sie gerade den Gebrauch der Waffen möglich machen. An eine Regelmässigkeit dieser Schiesslöcher ist im Felde nicht zu denken, sondern sie werden grösstentheils eine mehr unregelmässige viereckige oder runde Gestalt annehmen. Mauern von 8—9' Höhe eignen sich zur Anlage zweier Feueretagen, indem man 1—2½' über dem Boden Schusslöcher durchbricht und einen 3' oder 1½' tiefen Graben hinter der Mauer zieht, auf dessen Sohle die durch die untern Schiesslöcher feuernden Vertheidiger stehen. 4' unter der Mauerkrone wird dann ein Holzbanket errichtet, Taf. IX. Fig. 28.; doch darf in diesem Falle kein Graben vor der Mauer ausgehoben werden, weil sonst der Angreifer von dessen Sohle aus die Gewehre in die Schiesslöcher stecken könnte.

Starke Mauern, 3—4′ dicke, welche das Einbrechen der Schiessscharten, Creneliren genannt, nicht gestatten, werden zu 2 Etagen Feuer eingerichtet, indem man hinter der Mauer ein gewöhnliches Banket anbringt, vor derselben aber einen Graben mit vorliegendem gedeckten Wege Fig. 28a. erbaut, dessen Banket $1\,^1/_4{}'$ unter den Horizont versenkt wird und einer Schützenkette zur Aufstellung dient.

Das Glacis schützt zugleich gegen das Breschelegen durch Artillerie. Müsste eine solche zur Vertheidigung einer Mauer nothwendige Anordnung sehr schnell beendigt werden, so sind Erdbankets, sobald sie schon etwas hoch werden müssen, nicht leicht ausführbar. Holzklötze, oder andere Körper von der Bankethöhe werden dann an die Mauer in solchen Entfernungen von einander hingestellt, dass die, als Oberfläche der Fussbank darüber gestreckten und befestigten Breter oder andern Hölzer sich nicht biegen können. Wäre die Bankethöhe auch für dergleichen Unterlagen noch zu gross, so kann man seinen Zweck vielleicht durch hinter die Mauer gestellte Wagen erreichen, indem man dann über diese die genannten Hölzer als Banketoberfläche legt. Ueberhaupt aber wird man zu solchen Fussbänken alles Das brauchen können, was deren Höhe erreicht, ein ziemlich festes Stehen auf ihnen möglich macht, und nicht leicht entzündlich ist. Bei hinlänglicher Zeit und vorhandenen Mitteln lässt man zu diesem Zwecke von den Zimmerleuten Mauerböcke von der erforderlichen Höhe anfertigen, auf welchen dann das Bretbeleg befestigt wird. Sollte man dergleichen schon vorräthig finden, so benutzt man die bereits vorhandenen zugleich mit zu diesem Zwecke. Wären die Gerüste so hoch, dass man nur mittelst Treppen hinaufkommen könnte, so kann man dazu gewöhnliche Leitern oder die hölzernen Treppen aus benachbarten Wohnungen anwenden, auch können die Futterraufen aus den Ställen und die Leitern der Leiterwagen die Stelle der Treppen vertreten. So sind auch die genannten Leitern und Futterraufen dazu zu gebrauchen, eine Grundlage für die Oberfläche des Bankets zu bilden, sobald es an hinreichend langen und starken Bretern fehlte.

Die in freistehenden Mauern durchzuschlagenden Schiesslöcher werden bei flüchtigen Befestigungen nur selten Anwendung finden können. Bei Bruchsteinmauern ist es ohne besonders hierzu geeignete Werkzeuge schon sehr schwer und zeitraubend, auch bei einer geringen Mauerstärke, Oeffnungen von zweckmässiger Grösse durchzubrechen; etwas leichter gelingt es bei Ziegelmauern bis zu 18″ Stärke und bei Sandsteinmauern bis zu 12″ Dicke; bei Plänermauern und Lehmwänden fällt aber die Ausführbarkeit ganz weg, indem das eben

erwähnte Mauerwerk schon sehr durch die Erschütterung des Durchschlagens an Festigkeit leiden, diese aber dabei ganz einstürzen würden. Wo man aber dergleichen Oeffnungen, wie zuweilen in alten Kloster-, Schloss- und Kirchhofmauern, vorfinden sollte, die vielleicht schon früher zu dergleichen Gebrauch bestimmt waren, so können diese entweder ohne oder mit geringer Nachhülfe zum jetzigen Waffengebrauch eingerichtet werden.

Sollte bei solchen Vertheidigungen auch Geschütz angewendet werden, so kann dasselbe, wie bei Schanzen, entweder auf Bänke gestellt werden, um damit unmittelbar über die Mauer zu feuern, oder man kann es auch hinter Schiesslöcher placiren, die man ebenfalls bisweilen bei alten Schloss-, Kloster- und Stadtmauern schon vorfindet. In jedem Falle aber bleibt eine solche Geschützaufstellung, die das feindliche Geschützfeuer stets auf sich ziehen wird, wenn nicht eine genügende Mauerstärke vorhanden ist, wegen der abgeschossenen Mauerstücke für die Vertheidiger sehr gefahrvoll.

§. 442.

Da das Mauerwerk, wie man es im Felde oft zur Vertheidigung benutzen muss, nicht immer so stark und tüchtig ist, dass es gegen einen ernstlichen Angriff mit Artillerie den erforderlichen Widerstand zu leisten vermag, so kann man dessen Widerstandsfähigkeit, wenn der Feind noch die dazu nöthige Zeit übrig lässt, dadurch vermehren, dass man, wie wir auch bereits §. 14. anführten, längs der Mauer einen Graben hinführt und die daraus genommene Erde gegen die Mauer anwirft, wobei der Graben zugleich ein leichtes Annäherungshinderniss abgiebt. Siehe Taf. IX. Fig. 30.

Ebenso wird es sich auch nicht selten treffen, dass die Einfassmauern von Gehöften, Gärten und dergleichen von oben herein mehr oder weniger lückenhaft und desshalb nicht überall von gleicher Höhe sind. In solchen Fällen muss man diese Lücken mit Erdsäcken bis zur erforderlichen Höhe ausfüllen, oder man vertieft den Boden vor diesen niedern Stellen und zerstreut die ausgeworfene Erde in's Feld. Wäre ein völliger Eingang hinter der Mauer durch deren Zerfall an irgend einer Stelle entstanden, so schliesst man diesen mit Pallisadirung und davor gelegte Gräben, in der Geschwindigkeit aber auch blos mit quer dahinter gestellten beladenen Wagen, deren Räder nach dem Feinde zu man abzieht, oder man barricadirt sie auch durch anderes dazu schickliches, gerade vorhandenes Holzwerk.

Am besten eignen sich hierzu Balken, die man hinter der

Mauerlücke über einander legt und gegen die Mauer abspreizt. Ein Graben und Erdanschutt davor sichern gegen Kanonenfeuer.

§. 443.

Von der Umfangform der Mauer hängt auch die Qualität der von ihr ausgehenden Vertheidigung ab. Gewöhnlich bildet diese blos ausgehende Winkel, selten nur brauchbare eingehende. Ist dieses Letztere aber der Fall, so benutzt man diese Theile des Umfanges, um dadurch eine flankirende Vertheidigung zu erhalten, und in die unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln Feuer zu bringen. Wo aber die Mauer nur ausspringende Winkel hat, da finden vor diesen, so wie vor jeder ähnlich geformten Verschanzung, unbestrichene Räume, und bei hohen Mauern am Fusse derselben todte Winkel statt. Beide Mängel kann man mindern, wenn man durch die Ecken Eingänge bricht, und vor diesen, wie Taf. X. Fig. 6. zeigt, sogenannte Tambours *t*, *t* von Pallisaden anlegt, von wo aus der Mauer eine flankirende Vertheidigung ertheilt werden kann. Dass diese Verstärkung der Mauervertheidigung aber nur da angewendet werden kann, wo die Mauer nicht sogleich zur Vertheidigung benutzt werden muss, ist leicht begreiflich. Wo also die Zeit zu solchen Anlagen nicht vorhanden ist, muss man sich mit der Figur des Umfanges begnügen, den solche Mauern gerade haben, und die Nachtheile der unbestrichenen Räume dadurch zu vermindern suchen, dass man vor den Ecken Hindernisse der Annäherung anbringt, wie sie eben die vorhandene Zeit und das dazu taugliche Material anwenden lassen. Dergleichen zu diesem Behufe anwendbare Gegenstände sind z. B. Ackereggen, Dorngestrüppe, Baumäste und dergleichen.

§. 444.

Umschliesst eine zur Vertheidigung dienende Mauer eine Terrainstelle ganz, so müssen die in ihr befindlichen Eingänge bis auf einen, den man zum etwaigen Rückzuge und zur Verbindung mit aussen offen halten muss, gesperrt und gleichfalls zur Vertheidigung eingerichtet werden. Sind diese Eingänge durch Thore zu verschliessen und öffnen sich dieselben nach aussen, so kann man einen Graben davor ziehen, die Erde daraus gegen dasselbe anwerfen und in der gehörigen Höhe Schiesslöcher einschneiden; öffnen sie sich dagegen einwärts, so sind sie zunächst von innen zu verrammeln. Der einfache Verschluss oder das Vorlegen eines Balkens würde nicht genügende Sicherheit gewähren, da der Feind Beides in kurzer Zeit

vernichten und den Eingang sich dadurch öffnen könnte. Man hat daher solche Stellen eigentlich wie offene Mauerlücken zu betrachten und ebenso, wie es von diesen angegeben wurde, zu versperren. Den Eingang aber, den man sich offen erhalten muss, sichert man durch einen davor gelegten Tambour und einen dahinter gelegten Abschnitt, oder durch vorgelegte Erdwerke, welche den Eingang besser gegen Artilleriefeuer sichern; ihr Graben erhält seine Vertheidigung durch niedere, in seinen Verlängerungen in die Mauer gebrochene Scharten und von der Mauerkrone. Die Taf. X. Fig. 5. zeigt verschiedene dergleichen Anordnungen, *a*, *b*, *c* und *d*.

§. 445.

In genaue Verbindung mit den jetzt erläuterten verschiedenartigen Vertheidigungsanordnungen treten auch die activen Streitmittel, die Truppen nämlich, welche durch ihre Anstellung und den Gebrauch ihrer Waffen die zum kräftigen Widerstand vorgerichteten Gegenstände gegen die feindliche Gewältigung schützen sollen. Wo man über die Zahl der Streitkräfte frei disponiren kann, hat man die Besatzungstärke der Mauern ganz nach denselben Principien wie die der Verschanzungen (§. 87.) zu berechnen. Nicht selten aber tritt hierbei der Fall ein, dass die zur Vertheidigung einer Mauerumfassung vorhandene Mannschaft nicht hinlänglich ist, um diese gehörig zu besetzen. In solchen Fällen muss man nie die Regel aus den Augen verlieren, dass Der, der Alles vertheidigen will, nichts vertheidiget. Die vorhandenen Streitkräfte sind aus diesem Grunde nie zu zersplittern, sondern nur einzelne, und zwar die wichtigsten Punkte, z. B. flankirende Linien oder Tambouranlagen müssen stark besetzt, dabei aber stets auf eine hinlänglich starke Reserve gehalten werden, welche in dem von der Mauer umschlossenen Raume so aufzustellen ist, dass sie von da aus gegen jede Stelle der Mauer, die vom Feinde erstürmt werden sollte, schnell vorrücken, und diesem seine zu erringenden Vortheile streitig machen kann.

§. 446.

Was die Einrichtung von Häusern zur Vertheidigung betrifft, so ist sie in vielen Stücken mit der der freistehenden Mauern übereinstimmend, wird aber auch wieder auf mannichfache Weise, durch die verschiedenartige Bauart der Hauswände, die übrige Einrichtung und namentlich durch die Beschränktheit des innern Raumes modificirt.

Gebäude, welche zu einem kräftigen Widerstand als tüchtig zu beachten sein sollen, müssen geschützkugelfeste Stein-

oder Holzwände haben, d. h. die Wände müssen die in §. 14. angeführten Dimensionen besitzen. Allein nur in seltenen Fällen wird man finden, dass Häuser diesen Forderungen entsprechen. Nichts desto weniger können sie aber dennoch mit Vortheil als mehr oder weniger gute Haltpunkte benutzt werden, da die Kunst noch Manches nachzuhelfen lehrt, und einige Blicke in die jüngste Vergangenheit die Beruhigung gewähren, dass es mit dem Zusammenschiessen, selbst leichter und schlechter Gebäude, nicht so schnell geht*). In sehr vielen Kriegsfällen wird desshalb manche kleine Truppenabtheilung die Schutz bietenden Wände eines Hauses ohne grosse Anordnungen benutzen können, theils um sich den Verfolgungen des Feindes zu entziehen, theils diesem das Vorrücken oder die Besitznahme des zunächst liegenden Terrains zu erschweren. Wenn aber ein Gebäude auf einer Terrainstelle liegt, deren Besitz zu irgend einem offensiven oder defensiven Unternehmen Vortheile darbietet, welche für beide Theile von hoher Wichtigkeit sind, so muss die Befestigungskunst auch die Mittel angeben, wie man, bei vorhandener Zeit und nach der mehr oder minder vortheilhaften Beschaffenheit des Hauses, dieses in einen solchen Vertheidigungsstand setzen kann, dass man dann selbst den kräftigsten Angriffsmitteln, die man im Felde zu erwarten hat — selbst den 12pfündigen Kanonen- und Haubitz-Batterien — auf die beabsichtigte Zeitdauer zu widerstehen vermag.

Wir wollen demnach im Folgenden zuerst die Vorkehrungen kennen lernen, die man zunächst zu treffen hat, um in

*) Es wäre der Angriff auf Aspern und Esslingen 1809 gewiss nicht so blutig gewesen, wenn das dabei gebrauchte Feldgeschütz die Vertheidiger aus den dortigen schlechten Häusern durch ihre Zerstörung hätte schneller vertreiben können. So gelang es bei der Schlacht von Dresden 1813, nach mehrmaligen misslungenen Angriffen der Infanterie, erst einer beträchtlichen Artilleriemasse durch ihr vereintes Feuer ein in der Nähe einer Verschanzung liegendes, von Oesterreichern besetztes Gebäude (das sogenannte Feldschlösschen), welches grösstentheils nur schwache Ziegelwände hatte, zu zerstören, und die für die Verschanzung so gefährlichen Schützen daraus zu vertreiben. Das Schloss Hougomont war einer der stärksten Haltpunkte des rechten englischen Flügels in der Schlacht von Waterloo. Die Schlossgebäude wurden zwar von dem französischen Geschütz in Brand gesteckt, aber die Garten- und Hofmauern konnten dadurch nicht zerstört werden, und da diese von den Engländern fortwährend vertheidiget wurden, so nutzte den Angreifenden die Zerstörung der Gebäude nichts. Durch das Zusammenschiessen dieser vertheidigten Mauern wäre den Engländern dieser Stützpunkt verloren gegangen, allein die verminderte Wahrscheinlichkeit des Treffens und die geringere Percussionkraft der leichten Feldgeschütze (der 6pfündigen Kanonen), wenn diese in unebenem Boden nur auf Visirschussweite zur Zerstörung gebraucht werden können, machten dies unausführbar.

einem Gebäude gesichert zu sein, wenn man in kurzer Zeit nach dessen Besitznahme auch schon den Angriff zu fürchten hat, oder dessen flüchtige Vertheidigungseinrichtung, dann aber auch zeigen, wie man später, oder überhaupt bei hinlänglich vorhandener Zeit, diese Sicherungen noch verstärken, oder das Haus zur förmlichen Vertheidigung einrichten kann.

§. 447.

Hierzu muss das Gebäude folgende Eigenschaften besitzen:

1. Es muss die Umgebung beherrschen und das Terrain im Gewehrbereich vollkommen einsehen;
2. der Feind muss nur wenige, bestimmte und enge Angriffswege zu dem Gebäude haben, und dieses, vermöge seiner Lage, der Besatzung einen gesicherten Rückzug erlauben, z. B. wenn es vor einem Damme oder einer Brücke läge etc.;
3. der Umfang muss mit der Besatzungszahl in richtigem Verhältnisse stehen, so dass weder eine schwache Vertheidigung, noch ein Zusammendrängen der Vertheidiger im Innern zu befürchten ist;
4. das Gebäude muss vermöge seiner Bauart wenig Arbeit und Material zur Vertheidigungseinrichtung beanspruchen;
5. es muss solide Mauern von 2—3′ Stärke besitzen, wenn das Terrain den Gebrauch von Artillerie auf nahe Entfernung zulässt;
6. es muss durch Erker, Vorsprünge, Flügel oder Thürme wo möglich eine Flankenvertheidigung angebracht werden können;
7. die Lage des Gebäudes muss der Erreichung des taktischen Zweckes, zu welchem es besetzt wird, sei es zur Flügelanlehnung, als Reduit in einem Dorfe, zur Vertheidigung eines Défilées etc., günstig sein.

Sollten günstig gelegene Gebäude nicht allen diesen Anforderungen schon entsprechen, so ist es Sache der Befestigungskunst, nachzuhelfen und das Fehlende zu schaffen oder Mängel zu verbessern.

§. 448.

Da jede Befestigung in dem Grade an Werth verliert, in welchem es den Angreifenden leicht wird, dieselbe gewaltsam wegzunehmen, so ist auch die Versicherung der Eingänge und der Fensteröffnungen des Erdgeschosses das Erste, worauf man seine Aufmerksamkeit bei Befestigung der Häuser zu wenden hat.

Die Eingänge sind entweder blos mit Schlössern versehene Hausthüren, oder es sind Thorwege, welche dann gewöhn-

lich mit Vorlegebalken versperrt werden können. Bei beiden ist aber der blosse Verschluss nicht hinlänglich sichernd, da Axt und Flintenkolben denselben bald zu zerstören vermögen, sobald sich der Feind ihnen nur nähern kann, was meist Anfangs, ehe die zur Vertheidigung nöthigen Schiesslöcher und Scharten angebracht sind, nicht leicht zu hindern ist. Wenn aber hinter solchen Thüren eine Masse liegt, die so schwer ist, dass sie nach dem Oeffnen der Thüren durch diese nicht fortgeschoben oder gerückt werden kann, die Thüre also verrammelt ist, so ist deren Sprengung nicht wohl möglich. Man hat desshalb in grösster Eile hinter solchen Eingängen eine Verrammelung von Holzstücken jeder Art, mit Säcken, Fässern, Kasten und dergleichen, die man mit Erde, Getreide oder ähnlichen Dingen anfüllt, herzustellen. Sollten sich die Thüren nach aussen öffnen, so müssen sie ausgehoben und inwendig vor die Thüröffnung gesetzt, dann aber auf die beschriebene Weise verrammelt werden. In den Fällen, wo man hoffen darf, sich durchzuschlagen, wo man einen Ausweg durch ein Défilée vorfindet, zu dem der Feind nicht gelangen kann, ohne die Besatzung aus dem befestigten Raume vertrieben zu haben, wenn das Gebäude z. B. an eine Brücke, einen Damm oder dergleichen anstösst, oder wo man mit andern Befestigungen in Verbindung steht, muss man sich einen Ausgang offen erhalten, den man dann gewöhnlich noch durch einen angelegten Tambour zu sichern sucht. Wo jedoch keiner dieser Fälle obwaltet, wo man entweder blos auf eine ehrenvolle Capitulation zu rechnen hat, oder so lange ausharren muss, bis ein Ersatz herbeigeeilt ist, sind alle Eingänge zu verrammeln, und die Verbindung mit aussen ist dann nur durch die Fenster mittelst Leitern zu unterhalten.

Bei ausreichend vorhandener Zeit aber kann man die Thor- und Thüröffnungen folgender Gestalt sperren und zugleich zur Vertheidigung vorrichten. Hinter die mit einigen Balken verspreizten Thorflügel, Taf. X. Fig. 1. u. 2., bringt man eine Verstärkung von Erde oder Dünger an. Man kann dazu mit Vortheil Schanzkörbe oder Fässer benutzen, die man mit diesen Dingen füllt und worauf man dann noch Sandsäcke bis zu einer Höhe von etwa 5′ schichtet, oder man kann sich auch im Ganzen zu dieser Verstärkung allein der Sandsäcke bedienen. In dieser Höhe schneidet oder haut man in die Thüre Schiesslöcher in einem Abstande von etwa 2′ ein, und bildet ein 1—2′ hohes Banket für die zur Vertheidigung anzustellende Mannschaft. Um dem Feinde die Annäherung an das Thor zu erschweren, hebt man vor demselben einen kleinen, mit passenden Hindernissen zu verstärkenden Graben aus, und

wirft die daraus erhaltene Erde theils gegen das Thor, theils bildet man davon ein kleines Glacis.

Die Fenster des Erdgeschosses, gewöhnlich die einzig anwendbaren Oeffnungen für eine schnelle Vertheidigung dieses Theils des Hausraumes, müssen, da das Eindringen des Feindes durch sie, vorzüglich dann, wenn ihre Brüstungen wie gewöhnlich nicht hoch von der Bodenfläche abliegen, sehr erleichtert wird, gleich den Thüren so schnell als möglich versetzt, dabei aber auch zugleich auf die nöthigen Oeffnungen für die Vertheidigung Rücksicht genommen werden. Die Fensterflügel werden ausgehoben und die Fensterladen, wenn dergleichen vorhanden, geschlossen, mit aufgenagelten Bretern oder Matratzen, Sandsäcken etc. verstärkt; in Ermangelung der Laden werden die Rahmen oder Eisengitter als Anlehnpunkte für Hölzer, wenn es auch nur gewöhnliche Holzscheite wären, die man zwischen die Fenstergewände spreizt, benutzt, um dann dahinter noch andere Versatzmittel, z. B. Sandsäcke, Wollsäcke, Rasen etc., anzuschichten. Wenigstens 5 — 6' über der Bodenfläche ausserhalb des Gebäudes lässt man in dem Versatze ein Paar Oeffnungen zum Durchschiessen. Kann man zu dieser Versetzung Balkenholz etc., wozu sich das Holz der Dachsparren und dergleichen recht gut gebrauchen lässt, anwenden, so bildet dann ein fehlender Balken die Schussspalte *o*, Taf. X. Fig. 4. Sind die Fenster weit aus einander, so wird die Feuervertheidigung aus diesen nur sehr schwach ausfallen können, und bei vorhandener Zeit bleibt es dann rathsam, wenn die Mauern nicht zu dick sind, in Entfernungen von etwa 4' auch noch kleine Schusslöcher durchzuschlagen, die nach aussen wo möglich nicht viel grösser als etwa 3 — 5″ in's Gevierte ausfallen sollten. Hat das Haus Schränkwände, so lässt man die Schussspalten ebenso, wie dies bei Blockhäusern angegeben wurde (§. 236.), von den Zimmerleuten durchhauen. Ist das Erdgeschoss erhöht gebaut, so bringt man diese Schiessscharten oder Schussspalten in der Brusthöhe an, weil sie dann der Feind, wenn er an das Haus herangekommen sein sollte, nicht erreichen kann, um seine Flinten durch sie hindurchstecken zu können. Ist aber der Fussboden mit der äussern Bodenfläche gleich hoch, so muss man natürlich die Schussöffnungen um etwa 2' höher anbringen, und bedient sich dann der vorhandenen Möbeln und Breter, um davon eine Art von Bankets zu erzeugen. Bei bewohnbaren Souterrains oder Kellern mit Lucken kann man auch noch die an der Bodenfläche befindlichen Oeffnungen zu einer rasirenden Vertheidigung benutzen; wo nicht, so sind diese tüchtig zu verrammeln, wenn sie so gross sind, dass sie der Feind zum Eindringen benutzen könnte.

Nachdem die Fensteröffnungen versetzt und zur Vertheidigung eingerichtet worden sind, und nachdem man bei längerer Zeit auch wohl noch die nöthigen Schiessscharten in den Wänden angebracht hat, kann man das Gebäude, wenn uns der Feind nämlich noch so viel Zeit übrig lässt, mit einem Graben umziehen, wodurch die Annäherung an die äussern Wände dem Feinde noch mehr erschwert wird. Wenigstens wird man vor niedrig gelegenen Fenstern vor jedem einen Graben 2—3' länger, als das Fenster breit ist, ausheben. Findet keine rasante Vertheidigung aus Souterrainöffnungen statt, so ist es am vortheilhaftesten, einen Spitzgraben, wie vor Reduits und Blockhäusern, anzulegen, dessen Erde man theils an die Wände anwirft, theils zu einem Glacis, zum Theil aber auch noch zu manchen andern Sicherungen, von denen wir noch später sprechen werden, anwenden kann. In dem Graben angebrachte niedere, die Vertheidigung nicht hemmende Hindernisse sind gleichfalls ein nicht zu vernachlässigendes Verstärkungsmittel, sobald man nur die zu ihrer Anlage nöthige Zeit noch übrig behält.

§. 449.

Einer der wichtigsten Gegenstände bei den Einrichtungen einer Hausvertheidigung, ist die im Innern zu treffende nöthige Verbindung und, bei einer beabsichtigten hartnäckigen Vertheidigung, die Anordnung von Abschnitten, durch die der an irgend einer Stelle eingedrungene Feind in seinem fernern Vordringen aufgehalten werden kann.

Die in den Scheidewänden befindlichen Thüröffnungen geben das gewöhnliche Verbindemittel ab. Wo sie fehlen, muss man, wenn der vorhandene Communicationsweg nicht zweckmässig gelegen wäre, die nöthigen Verbindungen durchbrechen. Die Scheidewände selbst aber bilden die zur innern Vertheidigung zu verwendenden Abschnitte, indem man durch sie Schiesslöcher *gg*, Taf. X. Fig. 1., schlägt, und die etwa durchführenden Thüren ebenfalls zur Vertheidigung vorrichtet. Vorzüglich wird eine solche Anordnung an den die Hausflur begrenzenden Wänden von Nutzen sein, wenn der Feind, wie in den meisten Fällen, von dort einzudringen versucht hätte.

§. 450.

Ist das Gebäude kein blosses Erdgeschoss, so kann man das erste, unter günstigen Verhältnissen wohl auch das zweite Stockwerk ebenfalls zur Vertheidigung einrichten. Die daselbst befindlichen Fenster sind, wie im Erdgeschosse, die vorzüglich zur Vertheidigung zu verwendenden Oeffnungen. Da die Fenster

des ersten Stockwerkes gewöhnlich noch eine zu geringe Höhe über dem Horizont haben, um die dahinter aufgestellten Vertheidiger durch ihre Brüstungen hinlänglich zu schützen, so muss man auch bei diesen noch eine theilweise Versetzung, auf dieselbe Art wie im Erdgeschosse, ausführen, jedoch wird sie hier nie höher als bis zur Brusthöhe zu ragen brauchen. Das Durchbrechen von Scharten in dieser Höhe der Umfassungsmauern wird nur dann Nutzen gewähren, wenn das Feuer aus ihnen den Feind bis nahe an den Fuss der Mauern erreichen kann, d. i. wenn die Mauer das Durchbrechen von Scharten mit stark gesenkter Sohle gestattet. Dagegen kann man, sobald Mangel an Zeit und Baumaterial es nicht hindert, mit grossem Nutzen eine Art künstliche Altane vor die Fenster herausbauen, welche den Namen Maschikulis führen. Am zweckmässigsten sind diese über Eingangsthüren des Gebäudes, und überhaupt über allen den Punkten anzubringen, wo der Feind am wahrscheinlichsten einzudringen versuchen wird. Der Zweck dieser Anordnungen ist, dem Fusse der Mauer, vorzüglich über den Eingangsöffnungen, eine Vertheidigung zu verschaffen, weshalb man den Boden solcher Altane mit Schiesslöchern versieht. Ueber die Fensterbrüstungen werden zu diesem Behufe 2—3 Balken gestreckt, die um 4—6′ hinausragen, nach innen aber sind sie an den Balken des Fussbodens mit Seilen befestigt. Taf. X. Fig. 1. *i*, *m*, *h*. Die über das Fenster vorragenden Theile *m* der Balken werden mit Dielen belegt, zwischen welchen man breite Schussspalten lässt, um durch sie theils schiessen, theils aber auch auf die bis unter den Altan vorgedrungenen Feinde Steine, Balkenstücke und ähnliche Dinge werfen zu können. Diesen Vorbau umgiebt man, zur Sicherung gegen Schüsse, mit einer etwa 6′ hohen Blendwand von Bretern, *ikl*, die mit einer Schicht Sandsäcke verstärkt werden müssen, und zwischen welchen man allenfalls auch einige Scharten *nn* anbringen kann. In Ermangelung der Sandsäcke würden auch die im Gebäude etwa vorgefundenen Strohsäcke oder Matratzen dazu zu verwenden sein; oder man bildet, wie Taf. X. Fig. 3. zeigt, von Balken und Bretstücken eine Art halbes Dach oder halbe Blindlage, *ab*, auf welche man dann zur Vermehrung der Sicherheit ebenfalls noch eine Schichtung von Erdsäcken, *sss*, oder eine Matratze legen kann. Diese letztere Einrichtung der Maschikulis hat den Vorzug, dass man dahinter auch gegen Granatfeuer gesichert ist. Vorhandene Balcons, deren Boden man crenelirt, erleichtern das Anlegen von Maschikulis sehr.

Da, wo der in das Erdgeschoss eingedrungene Feind durch die angeordneten Abschnitte aufgehalten werden kann, wo er

sich also erst sammeln muss, um die neuen Schwierigkeiten zu überwinden, werden auch in den Fussböden der darüber befindlichen Stockwerke Schussspalten eingeschnitten, Taf. X. Fig. 1. bei *s*, um durch sie nach dem eingedrungenen Gegner schiessen, werfen, oder mit langen Stosswaffen stechen zu können; jedoch hüte man sich, diese Oeffnungen zu sehr zu vervielfältigen oder zu gross zu machen, weil sonst dadurch leicht die freie Verbindung in den obern Stockwerken, namentlich in der Hitze des Gefechts und vorzüglich zur Nachtzeit, gefährdet wird.

Nur in seltenen Fällen wird man sich auch noch der höhern Etagen mit wesentlichem Nutzen zur Vertheidigung bedienen können, es wäre denn, dass sich das Gebäude, wie zuweilen in Gebirgsgegenden stattfindet, an einen Berg oder Felsen anlehnt, nach welchem sich vielleicht eine als sichere Rückzugöffnung zu gebrauchende Communication befände, die dann aber immer auch nach dem früher angegebenen Verfahren gegen den Feind zu sichern sein würde.

Damit endlich auch der in das Erdgeschoss eingedrungene Feind die zu den obern Etagen führenden Communicationswege, die Treppen, gar nicht, oder nur mit bedeutendem Verluste gewinnen könne, so muss man ihm diese Zugänge zerstören oder versperren. Sind es leichte hölzerne Treppen, so ist diese Aufgabe bald gelöst. Man darf sie nur abbrechen, zur Communication Leitern gebrauchen, und wenn man sich gänzlich in das obere Stockwerk zurückzieht, auch diese durch die Treppenöffnungen mit hinaufziehen. Bei grössern hölzernen Treppen ist die Zerstörung oder Ungangbarmachung nicht so leicht, und bei steinernen gewöhnlich gar nicht ausführbar. Hölzerne Treppen kann man bei vorhandener Zeit allenfalls abtragen und das Holzwerk zu andern Dingen benutzen, die Verbindung mit dem Erdgeschosse aber dann durch diese verbleibenden oder anderwärts anzubringenden Oeffnungen mittelst Leitern herstellen. Bei steinernen Treppen aber muss man sich mit einer schnell ausführbaren Versperrung, z. B. einer starken Pfostenthüre oder dergleichen, wobei man zugleich auf eine gegen die Treppe zu richtende Vertheidigung Rücksicht nimmt, zu helfen suchen.

§. 451.

Von der Beschaffenheit der Dächer und von dem zu befürchtenden Angriffe hängt es ab, ob man sie stehen lassen oder abwerfen muss. Hat das Haus ein Ziegeldach, so kann man es, sobald man ein feindliches Haubitzenfeuer nicht zu fürchten hat, unberücksichtigt lassen; wo man sich aber auch

gegen Wurfgeschosse sichern will und muss, da wird es nothwendig, dass man auf der Decke unter dem Dache eine hinlänglich dicke Schicht Dünger (etwa 3' hoch) oder Erde anbringt, und wo die Erhaltung eines wichtigen Gebäudes besonders von einer gegen das Durchschlagen von Granaten gesicherten Eindeckung abhängen dürfte, kann man wie bei Blockhäusern unter dem Dünger erst noch eine einfache oder Doppelschicht von Faschinen anwenden. Dann wird es aber auch gewöhnlich noch nöthig, weil die Balkenlager eines solchen Gebäudes eine so bedeutende Belastung zu tragen und die Erschütterungen der Wurfgeschosse auszuhalten nicht gewachsen sind, diese noch abzusteifen, vorzüglich wenn sie wie gewöhnlich auf den Stirnmauern der Häuser ruhen. Es sind dann, analog wie bei Blockhäusern, unter die belasteten Deckbalken Unterzüge anzubringen. Stroh-, Rohr- oder Schindeldächer müssen aber, der Feuersgefahr wegen, stets abgeworfen werden. Wo daher die Zeit dieses auszuführen nicht gestatten sollte, bleibt es nur auf den Nothfall rathsam, sich in ein dergleichen Gebäude zu werfen, weil, sobald der Feind das Dach in Brand gesteckt hat, was in den meisten Fällen nach kurzer Zeit geschehen wird, die Vertheidigung des Gebäudes bald ihr Ende erreichen und die Besatzung desselben sich daraus zurückziehen oder ergeben muss. Ueberhaupt aber bleibt es in den meisten Fällen rathsamer, das Dach mag eine Beschaffenheit haben welche es will, dasselbe, sobald man noch so viel Zeit übrig hat, abzutragen, und das Material davon, vorzüglich das Balkenholz, zu den Vertheidigungsvorrichtungen im Innern des Gebäudes zu verwenden. Ausserdem kann man die auf diese Weise entstandene Platform gleichfalls noch mit Vortheil zur Vertheidigung benutzen, um von dort aus auf die an das Haus heranstürmenden Feinde Steine, Balken und ähnliche Dinge zu schleudern.

§. 452.

Da die gewöhnliche Form freistehender Häuser die viereckige ist, so kann auch die von ihnen ausgehende Vertheidigung nur eine Frontalvertheidigung sein, und die Ecken des Gebäudes bleiben die schwächsten Stellen und günstigsten Angriffspunkte, indem vor ihnen ein unbestrichener Raum stattfindet. Kann man daher auf irgend eine Weise den Seiten des Gebäudes eine flankirende Vertheidigung verschaffen, so muss man die Gelegenheit dazu nicht unbenutzt lassen. Bei einer blos viereckigen Form kann man diesen Zweck durch vor die Seiten, oder vor zwei entgegenstehende Ecken angelegte Tambours erreichen, wie Taf. X. Fig. 5a u. 5b andeutet.

Erlaubt es die Zeit, so kann man diese Tambours wie kleine Blockhäuser oder Caponnièren eindecken und construiren. Die Communicationen werden, wenn sich keine Thüren hinter ihnen befinden, durch die Mauern so schmal als möglich gebrochen, oder man lässt den Tambour bis über ein Fenster greifen und benutzt dieses als Eingang. Hat das Gebäude aber vorspringende Theile, einen Flügel oder wohl gar die Form eines Kreuzes, wie sich dies öfters bei Kirchen findet, so benutzt man die sich durch ihre Lage gegenseitig flankirenden Linien, um in ihnen so viele Scharten als möglich anzubringen.

§. 453.

Bei jedem Gebäude, welches zu einer hartnäckigen Vertheidigung bestimmt und vorgerichtet worden ist, darf aber auch nicht verabsäumt werden, die nöthigen Vorkehrungen zur Sicherung desselben gegen entstehendes Feuer zu treffen. Zu diesem Behufe muss man in den verschiedenen Stockwerken des Hauses an passenden Stellen Wasservorräthe in Tonnen oder andern Gefässen aufstellen, so wie auch einem Theile der die Reserve bildenden Mannschaft, bei entstehendem Feuer, die Function des Löschens übertragen.

Ebenso wird auch die Ausdauer der beabsichtigten Vertheidigung nur dann möglich und ausführbar sein, wenn die Besatzung eines solchen Postens mit allem zur Vertheidigung Erforderlichen genügend versehen, und wenn dieser Nothbedarf gegen feindliche Zerstörung und Wegnahme gesichert aufbewahrt werden kann. Aus diesem Grunde muss man zunächst dafür Sorge tragen, dass die auf die berechnete Vertheidigungsdauer vorhandenen Pulvervorräthe an einem vorzüglich gegen Entzündung gesicherten Orte aufbewahrt werden können. Vorhandene Keller oder Gewölbe eignen sich am vortheilhaftesten hierzu; wo diese aber nicht vorhanden sind, muss man sich, geleitet durch seinen eigenen Scharfsinn, von den dazu vorhandenen Mitteln ein soviel als möglich Sicherheit gewährendes Magazin bauen. Dasselbe gilt auch von den für die Besatzung unentbehrlichen Lebensmitteln, so wie vorzüglich vom Trinkwasser. Einen Ort für die Aufbewahrung dieser Dinge aufzufinden, ist nicht so schwierig, als einen solchen für das Pulver, und sollte sich im Hausraume selbst ein Brunnen vorfinden, so sichert dieser nicht allein für das nöthige Getränk, sondern gewährt auch noch den Vortheil, dass er bei entstehendem Feuer von grossem Nutzen werden kann, weshalb man ihn möglichst sicher und unter Aufsicht stellen muss.

§. 454.

Was endlich die Berechnung der zur Vertheidigung eines Hauses nöthigen Mannschaft betrifft, so kann dabei nicht ganz nach den Regeln verfahren werden, die wir früher (§. 87.) für die Berechnung der Besatzungen von Feldschanzen kennen lernten. Hinter den Wänden der Gebäude kann man nämlich nicht wie hinter Brustwehren in gleichen Entfernungen Mann an Mann reihen, oft muss man sich auf die Vertheidigung durch die Fensteröffnungen beschränken, und gestatten es auch die Umstände, Scharten durchzuschlagen, so dürfen diese doch, wie wir bereits anführten, nicht sehr dicht an einander kommen, wenn die Festigkeit der Mauern dadurch nicht gefährdet werden soll.

Da bei Häuservertheidigungen der kräftigste Widerstand immer aus dem Erdgeschosse geleistet werden muss, so hat man auch dort die Vertheidiger stets dichter als in den obern Stockwerken aufzustellen. Nach Cessac*) soll man daher im Erdgeschosse auf 4', im ersten Stockwerke auf 6' und im zweiten Stockwerke auf 8' einen Mann annehmen, oder auf jede Schiessscharte 2 Mann im untern Stockwerke, damit, während der eine ladet, der andere feuern kann, in den obern Stockwerken aber auf jede Scharte nur 1 Mann. Zu viele Mannschaft würde in der Vertheidigung einander leicht hinderlich werden können, wohl aber muss man stets ausser der unmittelbar zu gebrauchenden Mannschaft noch auf eine hinlängliche Reserve rechnen, welche $^1/_2$ der Gesammtzahl der Vertheidiger betragen kann.

§. 455.

Findet sich ein einzeln liegendes Gebäude mit einer Hof- oder Gartenmauer umgeben, oder befinden sich vielleicht mehrere Häuser in einem durch eine Mauer umgrenzten Raume, so sind die Vertheidigungsanstalten nach Dem, was im Vorhergehenden über Mauer- und Hausvertheidigung gesagt wurde, zu combiniren, und bei hinlänglicher Mannschaft lassen sich dann oft die Anordnungen zur Vertheidigung der einzelnen Theile so vortheilhaft zu einem Ganzen verknüpfen, dass dadurch der Feind die Wegnahme eines solchen Postens nur mit vielem Blute erkaufen kann. Der Hauptmann Blesson**) giebt für einen solchen Fall folgende sehr zweckmässige Einrichtungen an:

*) Cessac Lacuée, guide de l'officier particulier en campagne, etc.

**) L. Blesson, Befestigungskunst für alle Waffen, 1. B. Berlin 1825.

Die Mauerumwallung soll man nämlich zur äussern Vertheidigungslinie, die Hauptgebäude aber als Reduit einrichten. Hierbei soll man bei der Befestigung vorzüglich auf die vorspringenden Theile Rücksicht nehmen und diese möglichst zur flankirenden Bestreichung benutzen, von allen Punkten aber für einen gesicherten Rückzug nach dem Reduit sorgen, der Feind mag durchbrechen, wo er will.

Da aber dergleichen Gehöfte- oder Gartenmauern nur selten eine solche Stärke besitzen, dass sie auf lange Zeit einem ernstlichen Geschützfeuer zu widerstehen vermögen, so wird dem Feinde der Durchbruch an irgend einer Stelle schwer zu verhindern sein. Man hüte sich, desshalb zu viele Zeit und Mühe auf die Befestigung der äussern Mauer zu verwenden, suche dagegen das Innere, und vorzüglich das Reduit, in einen tüchtigen Vertheidigungszustand zu setzen. Kann man vor der Mauer noch einen Graben ziehen und von der daraus erhaltenen Erde eine Verstärkung an die Mauer anwerfen, so ist dies nicht zu verabsäumen. Häufiger wird aber im Innern der Mauerbegrenzung, wenn der Platz es gestattet, eine leichte eingeschnittene Befestigung noch kräftigere Dienste leisten können, wenn man nämlich dadurch den Feind am Ausbreiten hindern kann, sobald er durch die Mauer gedrungen ist, wenn derselbe dann die angebrachten Hindernisse im wirksamsten Feuer aufräumen muss, diese aber erst zu beseitigen hat, bevor er dem Reduit mit Geschütz beizukommen im Stande ist.

Bei einer dergleichen innern Vertheidigungsanordnung wird es dann leicht möglich sein, dem Feinde die Bresche streitig zu machen. Die Gewältigung eines solchen Défilées wird gewiss, wenn man dasselbe durch zweckmässige Hindernissmittel gesperrt hat, viel Blut kosten. Brennmaterialien verschiedener Art, so wie auch kleine (Miller'sche) Percussionsminen (§. 211.), die bei der Reduitvertheidigung keine Anwendung finden, können an solchen Orten entscheidenden Nutzen gewähren. Wichtig ist es aber, im Hof- oder Gartenraume dem Feinde keine Gegenstände zu überlassen, die ihm dienlich sein könnten, über die Annäherungshindernisse wegzugelangen, die seiner vielleicht dann noch am Reduit warten.

Besorgt man beim Verlassen vorgeschobener Gebäude, dass sie uns gefährlich werden möchten, so packt man Pulver oder Brennmaterialien hinein, und stürzt oder brennt sie beim Abziehen zusammen. Sollen sie niedergebrannt werden, so müssen sie mindestens 50 Schritt von den nächsten zu vertheidigenden Gebäuden abstehen. Ist ihre vollständige Zerstörung nicht möglich, so schlägt man wenigstens die Wände heraus, welche gegen das Feuer der rückwärts liegenden Gebäude den

eingedrungenen Feind decken würden, oder man trägt die Treppen in's erste Stock ab, was jedoch nur bei hölzernen möglich ist, und bricht die Dielen und Decken ab.

Bei der Vertheidigung solcher Gehöfte kann der Gebrauch der Offensive im Innern, vorzüglich dann, wenn sich der Feind in einzelne Pässe einzuengen gezwungen ist, bedeutende Vortheile gewähren, daher man auch hierauf bei den Vertheidigungsanstalten im Voraus Rücksicht zu nehmen nicht verabsäumen muss.

Hat man Geschütz, so gebraucht man es gern an der äussern Umwallung, um den bestimmten oder wahrscheinlichen Weg des Feindes damit zu beschiessen, und lässt es nach Umständen über die Mauer oder durch Scharten feuern. Unter allen Umständen muss es aber, wenn es noch brauchbar ist, beim Rückzuge in das Reduit geschafft werden, nicht etwa um sich damit von dort aus noch zu vertheidigen, sondern nur um es dem Feinde zu entziehen, der es vielleicht zur Zerstörung des Reduits gebrauchen könnte. Wo es daher unwahrscheinlich ist, dass man das Geschütz auf diese Weise für uns unschädlich zu machen im Stande sein wird, da hat man doch Sorge zu tragen, dass es zuvor, ehe man es dem Feinde überlässt, noch vernagelt wird. Eine nach diesen Regeln ausgeführte Idee zur Vertheidigung eines solchen Gehöftes stellt Taf. X. Fig. 6. dar. Die ganz schwarzen Truppencharaktere stellen den Feind, die halb schwarzen halb weissen die Vertheidiger in den verschiedenen Momenten dar, welche später, bei Gelegenheit der Vertheidigung selbst, nochmals erwähnt werden.

§. 456.

Alte Schlösser und Klöster bedürfen zuweilen, begünstiget durch ihre festere Bauart, oder durch ihre schon früher auf eine Vertheidigung berechnete Einrichtung, nur geringer Nachhülfen, um dadurch einer auch der jetzigen Kriegführung entsprechenden Vertheidigung befähiget zu werden. Ebenso findet es sich auch häufig, dass Dorfkirchen, wenn sie entweder vorspringende Theile, oder, wie es auch nicht selten der Fall ist, die Form eines Kreuzes haben, durch die dadurch mögliche Bestreichung ihrer Linien eine kräftige Vertheidigung zu leisten im Stande sind. Gewöhnlich bieten sie auch festere Mauern als gewöhnliche Gebäude dar; dafür aber eignen sie sich seltener zum Durchbruch von Scharten, die dann die meist hohen Fenster durch ein doppeltes Etagenfeuer ersetzen müssen. Ebenso entgehen ihnen auch die Vortheile, welche das erste Stockwerk für die innere Vertheidigung bei den gewöhnlichen

Wohnhäusern gewährt; dagegen aber ist die innere Vertheidigung einfacher, übersichtlicher, die Leitung leichter, und die Chöre können, wenn man die Treppen danach einrichtet, durch Benutzung des im Innern befindlichen Holzwerkes gewöhnlich leicht zu tüchtigen Abschnitten umgeschaffen werden, von wo aus den muthigen Vertheidigern noch eine ehrenvolle Capitulation zu Theil werden kann, oder wenn ihnen diese nicht zugestanden werden sollte, so können sie doch, sich von einem Abschnitte zum andern zurückziehend, den Kampf im Innern noch lange fortsetzen *).

§. 457.

Ausser den jetzt erläuterten, die Mauer- und Häuser-Vertheidigung unmittelbar betreffenden Anordnungen muss man auch sein Augenmerk auf das umgebende Terrain richten.

Gegen in der Nähe befindliche dominirende Höhen hat man sich, bei freier Mauervertheidigung, durch Traversen oder ähnliche Schirme, nach den Regeln der Défilements sicher zu stellen; wo aber solche Sicherheitsmaassregeln auszuführen die Zeit mangelt, kann man auf die hartnäckige Vertheidigung eines solchen Raumes wenig rechnen.

Es sind ferner aus der Umgebung jener Befestigung alle solche Gegenstände wegzuräumen, die dem Feinde zur Deckung gegen unsere Fernwaffen während seines Anrückens zum Angriff unserer Befestigungen dienen könnten. Dieses ist eine neue Beschränkung für die Wahl von Mauern und Gebäuden, hinter und aus welchen sich Truppen vertheidigen sollen, da nicht immer die Zeit und die Möglichkeit vorhanden ist, dieser nothwendigen Sicherheitsmaassregel Genüge zu leisten. Man wird sich desshalb oft in die unangenehme Nothwendigkeit versetzt sehen, von dergleichen Posten solche zu wählen, die weniger gut zu einer tüchtigen Vertheidigung geeignet sind als andere, weil ihre Umgebung sich leichter zur hinreichenden Bestreichung einrichten lässt.

*) Als ein hieher gehöriges kriegsgeschichtliches Beispiel kann unter andern die heldenmüthige Vertheidigung des Klosters zu Labyzin, durch den preuss. Lieut. v. Beyer im Jahre 1794, gerechnet werden. Sie findet sich beschrieben in der Zeitschrift für Kunst, Wissenschaft und Geschichte des Krieges. 1825, 7. Heft, p. 36.

Viertes Capitel.

Dorfbefestigungen.

§. 458.

Dörfer werden im Laufe eines Krieges sehr oft als mehr oder weniger feste Haltpunkte benutzt, und ihr Besitz wird nicht selten entscheidend für den Ausgang einer Schlacht.

Sie sind in zweifacher Hinsicht zu betrachten, nämlich

1. als vorgeschobene Posten, welche entweder den Feind nur zur Entwickelung zwingen sollen, und bei ernsthaften, fortgesetzten Angriffen verlassen werden; oder welche nur eine Verstärkung der Front abgeben und deren Hauptstärke in dem offensiven Eingreifen der dahinter und daneben stehenden Truppen zu suchen ist. Sie werden in diesen Fällen nur flüchtig befestigt und dienen im Grossen als offene Schanzen.
2. als selbstständige Posten, die sich durch ihre Besatzung allein eine gewisse Zeit lang vertheidigen sollen. Sie sind dann wie geschlossene Werke zu behandeln.

Aber nicht alle Dörfer sind, theils ihrer Bauart, theils ihrer Lage nach, zur Vertheidigung geeignet. So sind alle Dörfer, welche dem Brande sehr ausgesetzt sind, deren Dachdeckung aus Stroh und Schindeln besteht, nicht vortheilhaft, es wäre denn, die Häuser hätten grösstentheils Schränkwände, und die hinlängliche Zeit wäre vorhanden, um die Blockhausbefestigung dabei in Anwendung bringen zu können. Alle langgedehnten, aus einzelnen abgesonderten Gehöften bestehenden Ortschaften, wie z. B. die meisten Gebirgsdörfer Sachsens und Schlesiens, welche sich oft halbe Meilen weit, längs den in tiefen Gründen laufenden Bächen, an den Thalrändern fortziehen, so wie viele der Colonisten-Dörfer, Holländer-Gemeinden, und manche Dörfer Westphalens, die aus lauter einzelnen zerstreut liegenden Gehöften bestehen, bieten nur die Möglichkeit, die einzelne Häuser- und Gehöfte-Vertheidigung einzuleiten. Endlich muss man auch solche Dörfer nicht dazu bestimmen, welche von nahen Höhen beherrscht sind. Eine Umgebung von Wald und Défiléen ist nicht immer nachtheilig, da man durch Kunst dort leicht den Feind auf bestimmte Wege verweisen und aufhalten kann, während man sich Rückzugwege sichert.

Liegt aber ein Dorf in einer offenen, ebenen Gegend, oder an einem sanften Terrainabfalle, so dass man das Terrain um dasselbe weit übersehen kann; haben die Häuser grösstentheils Ziegeldächer; sind mehrere derselben massiv gebaut; enthält das

Dorf ein Hauptgebäude, das die vorzüglichsten Strassen bestreicht, und auf dem sich vielleicht ein hoher Thurm als Warte befindet; hat dasselbe breite Wege, und sind die Gärten mit Mauern, Planken, Zäunen oder Hecken umgeben; bietet es Bäume zu verschiedenen Befestigungen, Versperrungen und Annäherungshindernissen, oder als Schutz gegen die Verbreitung eines entstehenden Feuers; befindet sich im Innern das erforderliche Trink- und Löschwasser; lehnt es sich endlich wohl auch mit einzelnen Theilen seiner Umfassung an Hindernisse irgend einer Art, oder ist die Möglichkeit vorhanden, solche mit leichter Mühe durch die Kunst zu erzeugen, so ist ein solches Dorf, je mehr es der angegebenen Eigenschaften vereint, zur Befestigung vorzüglich geeignet.

Flüchtige Befestigung.

§. 459.

Jetzt, wo im Kriege alle Unternehmungen einen so raschen Gang angenommen haben, trifft es sich nur selten, dass man so viele Zeit übrig behält, um Alles in Anwendung zu bringen, wozu uns die Befestigungskunst die nöthigen Anleitungen giebt. In allen den Fällen, wo Zeitmangel Eile für alle zu treffende Anordnungen gebietet, können sich auch die zur Behauptung von Dörfern auszuführenden Befestigungen nur auf sehr einfache Verstärkungen und auf geschickte Benutzung der sich vorfindenden deckenden Gegenstände beschränken, und da das Dorf von Truppen unterstützt wird, welche dahinter oder daneben stehen, so sind meist nur seine vordere Front und die Hälften der beiden Flanken, oder diese ganz zu befestigen, während die Rückseite nicht nur offen bleibt, sondern sogar, wenn sie geschlossen ist, ganz oder theilweise geöffnet werden muss.

Zunächst versperrt man in solchen Fällen alle Haupteingänge in das Dorf, mit Ausnahme desjenigen, den man sich vielleicht zum Rückzuge offen halten muss. Zu diesem Zwecke kann man die sich vorfindenden Wagen, die man mit Dünger, Erde und dergleichen beladet, in den Eingängen in einander fahren, einige Räder abziehen, und sie ausserdem auch noch unter einander befestigen. Kann man an diesen Orten einige Bäume fällen, so sind sie verhauartig anzuwenden. Zum Versperren kleinerer Oeffnungen sind andere Holzvorräthe, Breter, Zaunstücke und dergleichen zu gebrauchen. Die aus Mauern, Zäunen oder Hecken bestehende Umgrenzung wird an der dem Feinde zugekehrten Seite mit Schützen besetzt,

und soviel als möglich gewehrkugelsicher und sturmfrei gemacht, so wie man ebenfalls diejenigen Gebäude, von wo aus man das Angriffsterrain übersehen und bestreichen kann, zur Vertheidigung durch Fussvolk zu benutzen und einzurichten hat. Vorzüglich sind diejenigen Stellen, von wo aus die übrigen Linien gut zu flankiren sind, stark zu besetzen. Gleichzeitig mit diesen Vorkehrungen ist, mit richtiger Umsicht, im Dorfe selbst ein sicherer Zufluchtsort oder Reduit auszuwählen, wozu sich gewöhnlich die Kirchen, Schlösser und Herrenhäuser am vortheilhaftesten benutzen lassen, oder wozu man, im Falle der Ermangelung von dergleichen geeigneten Gebäuden, einen freien Platz auszusuchen hat, wo eine genügende Reserve, etwa der vierte bis dritte Theil der ganzen Truppenzahl, aufgestellt wird, und hinter welchem sich sämmtliche Vertheidiger, wenn sie der Uebermacht des Feindes weichen müssen, zurückzuziehen haben, um von diesem Punkte aus den Feind so lange aufzuhalten und den Besitz des Dorfes zu sichern, bis etwa ein zu erwartender Entsatz herangekommen sein kann. Damit die hinter der Feuerlinie, im Maximum 60 — 80 Schritt entfernt aufgestellten, unmittelbaren Soutiens der äussern Schützenkette dieser und sich gegenseitig die gehörige Unterstützung durch offensives Vorbrechen leisten können, müssen bis zur ersten Häusserreihe durch die sich vorfindenden Vermachungen gehörig breite Verbindewege angelegt, oder die Zäune, Vermachungen etc. niedergerissen werden, damit hinter der Feuerlinie ein 15—20 Schritt breiter Gang frei bleibt, welcher die Uebersicht und die Flankenangriffe der Soutiens äusserst begünstigt, so wie das Auf- und Abfahren des Geschützes, wenn solches in der Feuerlinie mit verwendet wird, erleichtert. Mauern, welche diesen Gang winkelrecht durchschneiden, sind vortheilhaft, da sie ihn in mehrere Abschnitte theilen, welche die feindliche Ausbreitung hindern; doch müssen durch dieselben ebenfalls breite Communicationen am hintern Ende des freien Raumes möglichst gedeckt angebracht werden. Auf gleiche Weise sind auch vom Reduit nach verschiedenen Richtungen der zu vertheidigenden Umfassung bequeme Communicationen durchzubrechen, damit die Reserve im Stande ist, den bedrohten Punkten auf den kürzesten Wegen zu Hülfe eilen zu können. Diese Communicationen, sobald sie neu eröffnet werden, dürfen jedoch nicht in gerader Linie und direct auf das Reduit von der Umfassung ausgeführt werden, weil der Angeifer sich an die, nach dem Reduit zurückgehenden Vertheidiger anhängen und sich so gegen das Feuer des Reduits sichern würde; sondern sie müssen seitwärts desselben in den dahinter befindlichen Waffenplatz führen, wodurch

der Verfolger in der Flanke vom Reduit aus beschossen wird, und die nun zum Bayonnetangriff hinter dem Reduit vorgehenden Reserven ihn leichter zurücktreiben können. Ferner sind solche Hauptcommunicationen möglichst an festen, vertheidigungsfähigen, grossen Gebäuden vorbeizuführen, deren überlegenes Feuer der feindlichen Verfolgung schon vor dem Reduit ein Ziel setzen wird. Alle Neben- und Seitenwege dagegen, auf welchen der in das Dorf eingedrungene Feind den Vertheidigern in den Rücken kommen könnte, sind auf ähnliche Weise, wie die Dorfeingänge, schleunigst zu barricadiren. Will oder kann man sich einen Rückzugsweg offen lassen, so muss dieser gleichfalls durch das Reduit gedeckt werden, und auch alle zu diesem führende Nebenwege sind gut zu verrammeln. Vergönnt endlich der Feind, nachdem alle diese Vorkehrungen zuerst eingeleitet wurden, noch längere Zeit, sich zu verstärken, so hat man seine Sorgfalt zunächst auf das Reduit zu wenden, um dieses in einen möglichst haltbaren Zustand zu bringen, weshalb dann, wenn dasselbe ein Gebäude oder ein Mauerraum ist, Das in Ausführung gebracht werden muss, was bereits über die Einrichtung solcher Punkte in §. 440—458 gesagt wurde.

Hat man auch Geschütz bei einer dergleichen Vertheidigung anzuwenden, so wird es nur dann rathsam, dasselbe im Dorfe selbst zur Vertheidigung aufzustellen, wenn das Reduit zu dessen Aufnahme geeignet ist, oder sich neben demselben günstige Aufstellungspunkte finden, um damit die dahin führenden Wege durch Kartätschen zu bestreichen; in der Umfassung wird es mit Vortheil, doch in geringer Anzahl an solchen Punkten aufzustellen sein, von welchen aus Hauptzugänge, welche die feindlichen Sturmcolonnen zum Angriff wählen werden, oder wählen müssen, bestrichen werden können. Es ist jedoch maskirt bis zu deren Anrücken zu halten, und darf sich in keinem Falle mit der feindlichen Artillerie in einen Geschützkampf einlassen. Indess bleibt immer die grössere Wahrscheinlichkeit des Verlustes desselben, bei einer dergleichen Aufstellung, ein wohl zu beachtender Umstand. Die Hauptmasse der Artillerie wird zur Seite des Dorfes, wo sie durch die Terrainbelegenheit gegen feindliche Wegnahme geschützt und auch hinlänglich gegen das feindliche Artilleriefeuer gedeckt ist, so placirt, dass man damit die Annäherungswege des Feindes bestreichen, und die vertheidigten Fronten flankiren, so wie eine Umgehung abwehren kann. Für die Hauptreserven hinter dem Dorfe, welche dasselbe, wenn es bis auf das Reduit erobert ist, wiederzunehmen haben, müssen, sobald vorhandene Gassen nicht schon geräumige Verbin-

dungswege nach dem Innern abgeben, dergleichen 12—15 Schritt breit eröffnet werden.

Im Allgemeinen rechnet man, dass ein Bataillon nicht mehr als 200 Schritt Frontlänge in einem Dorfe hartnäckig vertheidigen könne; 2 Compagnien nämlich ständen in und hinter dem Reduit und 2 Compagnien besetzten die Umfassung, so dass von jeder 1 Peloton die Feuerlinie mit Tirailleurs besetzte, und 1 Peloton, oder 2 Sectionen als Soutiens dahinter aufstellte. Hierbei sind die Tirailleurs mit 1 Schritt Abstand stehend angenommen; lässt aber eine sturmfreiere Umfassung die schwächere Besetzung zu, so stellt man sie 2, 3 auch 4 Schritt aus einander, wenigstens auf den geschütztern Linien; auf Flanken behalten sie den Abstand von 1 Schritt, und man kann dann 400—600—800 Schritt Frontlänge mit einem Bataillon von 800 Mann, wenn auch nicht so hartnäckig, vertheidigen.

Förmliche Vertheidigungs-Einrichtung.

§. 460.

Ist dagegen hinlängliche Zeit vorhanden, so wird man einem vortheilhaft gelegenen und gut gebauten Dorfe durch Anwendung der Mittel, welche uns die Befestigungskunst kennen lehrt, schon einen ziemlich bedeutenden Grad von Widerstandsfähigkeit verschaffen können.

Im Allgemeinen ist auch hier, wie bei den blossen Barricadirungen, der Grundsatz festzuhalten, dass die Befestigung von aussen nach innen gehen müsse, indem man sich zunächst gegen den ersten Anlauf sicherzustellen sucht, und sich dann gleichförmig verstärkend gegen einen schon nachdrücklichern, bis zum hartnäckigsten Angriff, befestiget. Das Reduit, auch in diesem Falle einer der wichtigsten Punkte für die Vertheidigung, muss gleichzeitig mit den äussern Befestigungen, und zwar nach der so eben ausgesprochenen Regel in Arbeit genommen werden. Da endlich bei einer förmlichen Befestigung auch eine längere Dauer der Vertheidigung vorauszusetzen ist, so wird es desshalb nothwendig, bei der Wahl des Reduits auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass durch dieses die Magazine und das Lazareth gedeckt werden, oder dass es diese selbst mit in sich aufnehmen kann.

Ist die Begrenzung von solcher Art, Zäune, Hecken, Bretwände oder Mauern, dass sie es dem Feinde nicht erlaubt, an jeder Stelle ohne Schwierigkeit einzudringen, so beginnt die erste Befestigung ebenfalls an den Einmündungen der in das Dorf führenden Wege. Fleschen, Lunetten oder Zangenwerke, welche vor die Eingänge so gelegt werden, dass sie diese sper-

ren, die Wege der Länge nach zu bestreichen erlauben und sich gegenseitig flankiren können, sind hierzu die anwendbarsten Befestigungen. Ihre Kehlen schliessen sich entweder unmittelbar an die Dorfbefriedigungen an, oder werden bis zu diesen mit passenden Hindernissen, als Verhau, Pallisaden und dergleichen, gesperrt. Befinden sich hinter den Kehlen Häuser, welche vertheidigungstüchtig befunden werden, so können diese, nach Art der einzelnen Häuservertheidigung (§. 446—455.) zu Reduits benutzt werden; ist dies aber nicht der Fall, hätte man im Gegentheil Ursache zu befürchten, dass durch ihre Entzündung die Vertheidigung der davor liegenden Werke behindert würde, so müssen sie unverzüglich zerstört, oder die Dächer, namentlich Stroh- und Schindeldächer, abgedeckt werden.

Die Dorfbegrenzung selbst wird, je nachdem es Hecke, Bretwand oder Mauer ist, ebenfalls nach den darüber früher (§. 440—446.) gegebenen Vorschriften zur Vertheidigung eingerichtet. Bilden sich dabei aus- und einspringende Winkel, so sind vorzugsweise diejenigen Theile gut zu befestigen, welche zum Bestreichen der Eingänge benutzt werden können. Sollten sich an dem zu vertheidigenden Umfange Stellen befinden, wo eine dergleichen brauchbare Einzäunung fehlte, so muss man diese gegen das Eindringen des Feindes durch Hindernisse oder auch selbst durch leichte Brustwehren zu sichern suchen.

Geschütz, welches bei diesen Vertheidigungen gewöhnlich mit gebraucht wird, erhält zum Theil seinen Platz in den vor den Eingängen angelegten Werken, vorzüglich vortheilhaft aber kann es in den eingehenden Winkeln zur flankirenden Vertheidigung verwendet oder wohl auch in zurückgezogenen Redouten auf den Flügeln des Dorfes aufgestellt werden.

Zum Hauptreduit wählt man gern im Innern des Dorfes befindliche Kirchen mit Kirchhöfen, Schlösser, abgesonderte massive Vorwerke, Mühlen und dergleichen, und richtet diese ganz nach den Grundideen ein, welche wir oben für die Häuser- und Gehöfte-Vertheidigung auseinandersetzten. Es muss dabei auf offensive Unternehmungen der mobilen Reserven Rücksicht genommen werden, sobald man sich davon Nutzen zu versprechen hat, und man kann auch nach Umständen alle Stockwerke in Vertheidigungsstand setzen. Vorzüglich hat man auf Sicherung eines Rückzugweges Bedacht zu nehmen, um, nachdem man den letzten Abschnitt dem Feinde überlassen muss, darauf abzuziehen oder sich durchzuschlagen. Uebrigens sind noch alle sich in der Nähe befindenden entzündlichen Gegenstände, die der Vertheidigung schaden könnten, sogleich zu beseitigen. Findet sich im Dorfe kein zum Reduit schickliches

Gebäude vor, so baut man an der geeignetsten Stelle im Dorfe oder ausserhalb desselben eine geschlossene Schanze oder, noch besser, ein Blockhaus als Reduit.

Für die nöthigen Verbindewege an der äussern vertheidigten Grenze und für die Communicationen mit dem Reduit ist ebenfalls gleichzeitig mit den übrigen Vertheidigungsanordnungen zu sorgen. Alle nicht zum System der Vertheidigung gehörige Wege, Verbindungen u. s. w. werden dagegen abgeschnitten, verrammelt und ungangbar gemacht, um so dem Feinde jede Ausbreitung zu erschweren, und den Vertheidigern der äussern Grenze den Rückzug nach dem Reduit zu sichern.

Bietet endlich irgend eine Localität, z. B. ein Bach und dergleichen, Gelegenheit, mit Nutzen ein tüchtiges Annäherungshinderniss vor einem Theile des Umfanges anzubringen, so darf man nicht verabsäumen, von diesem günstigen Umstande Gebrauch zu machen, weil er dann diesen Theil des Dorfes weniger zu berücksichtigen erlaubt und man dadurch zuweilen eine sichere Stelle gewinnt, um Geschütz aufzustellen, das, dem Angriffe selbst entzogen, um so nachdrücklicher die nebenliegenden vorspringenden Theile vertheidigen kann.

Taf. X. Fig. 7. stellt den ungefähren Entwurf zu einer dergleichen Befestigung dar, wo das im Vorigen Gesagte möglichst berücksichtiget, und worüber in der Beschreibung der Kupfertafeln das Nähere gesagt ist. Dieses Dorf ist z. B. als Flankenanlehnung einer Armee und zugleich als Deckung für den Anfang einer Ueberschwemmung, welche das Umgehen dieser Flanke, hier der rechten, hindern soll, zu betrachten, und musste desshalb so stark verschanzt werden. Da seine Kehle sich an die Ueberschwemmung stützt, bedarf sie keiner Befestigung; wäre dies aber nicht der Fall, läge das Dorf isolirt, z. B. als Verschluss vor einem Défilée oder in der gleichen Eigenschaft wie oben, aber ohne Ueberschwemmung, so müsste seine Einfassung rundum befestiget werden.

§. 461.

Wäre das Dorf, wie man es in Gebirgsgegenden, Niederungen u. s. w. häufig antrifft, nicht mit einer zusammenhängenden Einhegung versehen, sondern bestände es, wie auch schon oben gesagt wurde, meist aus einzelnen Gehöften, so ist die Befestigung auf die jetzt beschriebene Weise nicht auszuführen. Dann sind nur einzelne wichtige Strassenpunkte (durch isolirte Häuser, die man in Blockhäuser umschaffen kann), oder ganze günstig gelegene Häusergruppen, so wie ein Hauptreduit, welches die Zugänge und Zwischenräume der Gruppen bestreicht, zu einer hartnäckigen Vertheidigung einzurichten

und zu besetzen, während mobile Reserven, verdeckt aufgestellt, durch Bayonnetangriffe, wo möglich von Artillerie unterstützt, den irgendwo eingedrungenen Feind wieder zwischen die befestigten Häuser hindurch zum Dorfe hinauswerfen. Als Beispiel hierzu diene die Vertheidigung des Dorfes Semilly in der Schlacht von Laon 1814 durch die Preussen.

§. 462.

Wird man endlich zur Behauptung eines Ortes genöthiget, der durch seine Bauart für Feuersgefahr viel fürchten lässt, so sucht man diesem der Vertheidigung so nachtheiligen Umstande dadurch zu entgehen, dass man die zu einem flankirenden und kreuzenden Geschütz- und Kleingewehrfeuer nöthigen Verschanzungen vor den Eingängen, in gehöriger Entfernung von den Gefahr drohenden Gebäuden, anlegt, zu deren Verbindung man entweder Hindernisse ausführen oder schicklich dazu gelegene Mauern und dergleichen benutzen lässt. Das Reduit kommt, wenn es diese Nachtheile nicht zu fürchten haben sollte, in's Innere des Dorfes zu liegen, oder wird ausserhalb desselben auf einem zweckmässigen Punkte erbaut. Die Gebäude des Dorfes benutzt die Besatzung dann blos zur Wohnung.

§. 463.

Endlich hat man auch noch auf die, auf dem Angriffsterrain befindlichen Gegenstände Rücksicht zu nehmen, in wieweit diese der Vertheidigung hinderlich werden könnten, und dabei, soweit es die Zeit zulässt, Das in Anwendung zu bringen, was hierüber schon früher (§. 400. 3.) ausgesprochen wurde.

§. 464.

Auch bei der Dorfvertheidigung bleibt einer der beachtenswerthesten Gegenstände die richtige und zweckmässige Benutzung der disponibeln Streitkräfte in Bezug auf den zu vertheidigenden Umfang oder Raum. Es ist hierbei die schon oben ausgesprochene Hauptregel giltig, dass man nicht mehr Linien zur Vertheidigung einrichten und Werke anlegen soll, als man nach der vorhandenen Zeit vollständig auszuführen glaubt und mit Truppen und Geschütz gehörig besetzen kann; denn auch hier bewährt sich, dass eine mangelhafte, halb ausgeführte Befestigung meist weniger nützt als gar keine, und dass auf dieselbe Weise eine sehr ausgedehnte, noch so gut angeordnete, aber schwach besetzte Vertheidigungslinie an keinem Punkte den nöthigen Widerstand zu leisten vermag. In diesem Sinne wird es daher nöthig, sobald man frei über die

Truppenzahl disponiren kann, dass die zur Vertheidigung bestimmten Linien und Werke, nach den frühern Regeln (§. 87.), vollständig besetzt werden können, und dass überhaupt die Truppenabtheilungen unter sich nur so weit aus einander kommen, dass sie sich überall zur rechten Zeit unterstützen können, ausserdem aber auch noch eine hinreichend starke Reserve, $^1/_2$ — $^1/_3$ der Truppenzahl, zur Unterstützung des ganzen Vertheidigungssystemes und zur Besetzung des Reduits übrig bleibt.

Reicht aber die Zahl der vorhandenen Streitkräfte nicht aus, den ganzen Umfang gehörig zu besetzen, würde z. B. die Mannschaft nur ausreichen, die Hauptzugänge zu behaupten, so bringt man auch die Befestigungen nur vor den zugänglichsten an, und sperrt so fest als möglich alle übrigen. Man beschränkt sich dann ebenso bei der Vertheidigung des Umfanges nur auf die flankirenden Theile, giebt die Ausführung der übrigen Baulichkeiten auf, versperrt aber auch hier so gut als möglich alle Oeffnungen, durch welche der Feind eindringen könnte, und begnügt sich, die Stellen durch einzelne Posten beobachten zu lassen. Nie aber darf man verabsäumen, dabei noch auf die Einrichtung eines Reduits Bedacht zu nehmen, ja überstiege eine solche Anordnung noch das Kraftmaass der Besatzung, so bleibt es immer gerathener, in irgend einem, im Innern des Dorfes gelegenen umschlossenen Raume, der gross genug ist, die Mannschaft zu fassen, und der von den umliegenden Häusern durch einen freien und durch unser Feuer genugsam bestrichenen Raum gesondert ist, alle Streitkräfte zu vereinen, diesen Posten aber als Haupthaltpunkt auf's Sorgfältigste zu befestigen, den Umfang und das Uebrige des Ortes aber blos durch vorgeschobene kleine Truppenabtheilungen beobachten zu lassen. Alle Gegenstände, welche die freie Aussicht oder Vertheidigung des Hauptpostens beeinträchtigen, müssen niedergerissen oder nach den Umständen, bei der Annäherung des Feindes, in Brand gesteckt werden.

§. 465.

Die vorzüglichsten Fälle, bei welchen die Besetzung und die nach Umständen flüchtige oder förmliche Befestigung eines Dorfes im Laufe eines Krieges mit Vortheil anzuwenden ist, sind folgende:

1. Wenn ein Dorf in der Linie der Vorpostenkette einer genommenen Stellung oder in dem Cordon von Cantonnirung- oder Winterquartieren liegt.

Da ein solches Dorf gewöhnlich nur so lange behauptet werden soll, bis die dahinter stehende Armee in Schlachtbe-

reitschaft gekommen, oder die nahe Unterstützung herbeigeeilt ist, unter solcher Voraussetzung also überhaupt keinen hartnäckigen Widerstand zu leisten hat, so wird dasselbe gewöhnlich gar nicht befestiget, sondern nur nach des Feindes Seite zu, wie §. 459. beschrieben wurde, barricadirt und besetzt. Nur in dem Falle, wenn das Dorf einen wichtigen Zugangspass sperrt oder deckt, muss es vollständig befestiget werden, worüber das Weitere noch unter 5. angeführt werden wird.

Liegt aber ein zu behauptendes Dorf in dem Cordon von Winterquartieren, und soll es dann, wie hierbei gewöhnlich die Absicht sein wird, den Feind am Durchbruch der Cordonlinie so lange aufhalten, bis der zur Unterstützung dieses Quartierpostens angewiesene Truppentheil eintreffen kann, so muss es auch schon eine Befestigung und Besatzung erhalten, die einen solchen Widerstand zu leisten vermögend ist. Nach dem Feinde zu und auf die Seiten müssen solche Dörfer vollständig auf ihrem ganzen Umfange in Vertheidigungsstand gesetzt werden, die hintere Seite aber, oder diejenige, von woher der Entsatz erwartet wird, muss zum Empfange desselben mit den hinlänglichen Eingangswegen versehen bleiben; jedoch müssen diese Seiten, damit der Feind nicht etwa durch Umgehung sie zum Angriff und zur Aufhebung der Besatzung benutzen kann, durch solche vorgelegte offene, oder besser gedeckte Werke gesichert sein, welche die Zugänge zu denselben der Länge nach und das umliegende Terrain durch ein kreuzendes Feuer bestreichen können.

2. Wenn das Dorf im Geschützbereich vor der Front der Armee gelegen ist.

Dergleichen Dörfer können oft durch ihre Behauptung nicht allein die Front einer Armee sehr verstärken, sondern auch wesentlich dazu beitragen, die Sicherheit der ganzen dahinter befindlichen Stellung zu erhöhen. Der Feind wird dann beim Angriff auf dergleichen vorliegende besetzte Dörfer sehr aufgehalten und zur Brechung seiner Macht und Schlachtordnung gezwungen, ja er wird gewöhnlich genöthiget, sich erst in den Besitz eines solchen Dorfes zu bringen, wenn er die Verbindung seiner Schlachtlinie nicht verlieren und sich dadurch grosser Gefahr aussetzen will. Die Wegnahme eines dergleichen Dorfes ist aber stets mit grossem Menschenverlust verknüpft, und wenn auch vom Feinde Vortheile erkämpft sind, so bleibt die Behauptung derselben immer sehr ungewiss, weil die Besatzung des Dorfes durch die dahinter stehende Armee in jedem Augenblicke unterstützt und das feindliche Angriffsterrain, bei einer geschickten Wahl der Geschützauf-

stellungen, durch dieses vortheilhaft flankirt werden kann. Da mithin von der Behauptung solcher Dörfer, wie die Kriegsgeschichte mehrere Beispiele liefert, oft die Erhaltung der ganzen Stellung abhängig ist, so bleibt desshalb auch ihre sorgfältigste Befestigung, wenn der Feind nur einigermaassen die Zeit dazu übrig lässt, stets anzuempfehlen. Des Feindes Front und die Seiten eines solchen Dorfes sind desshalb ganz nach dem §. 460. auseinandergesetzten Grundideen zu befestigen, der Rücken desselben aber muss offen, ohne Befestigungen bleiben, so wie das ganze zwischen dem Dorfe und der Armee befindliche Terrain von allen Gegenständen zu säubern ist, welche das Feuer der Armee, so wie das der Flügelenden des Dorfes, hindern, die Bewegungen des Feindes maskiren, oder unsere nach dem Dorfe zu entsendenden Unterstützungen aufhalten könnten.

3. Wenn das Dorf in der Front der Armee oder der genommenen Stellung selbst liegt.

In einem solchen Falle wird das Dorf, wenn die Zeit dazu vorhanden ist, nur in der Front befestiget, wobei stets die vorher angeführten allgemeinen Regeln und die Oertlichkeit desselben zu berücksichtigen bleiben.

4. Wenn das Dorf als Flügelanlehnpunkt einer Stellung dient.

Da in einem solchen Falle das Dorf einem der schwachen Punkte jeder Stellung als Stütz- und Haltpunkt dienen soll, so wird dieser Zweck auch um so vollständiger erreicht werden können, je haltbarer man einen solchen Ort durch Anbringung von Befestigungen zu machen sucht. Man hat desshalb ein solches Dorf in der Front und an der dem Feinde zugekehrten Flügelseite so vollständig als möglich zu befestigen, und dabei vorzüglich darauf Rücksicht zu nehmen, ob vielleicht die Terrainbeschaffenheit es möglich machen lässt, den Flügel durch ausgedehnte starke Annäherungshindernisse, wie z. B. Ueberschwemmungen und dergleichen, gegen feindliche Angriffe noch mehr zu sichern.

5. Wenn das Dorf zu einem selbstständigen Posten benutzt werden soll, indem es durch seine Lage z. B. den Zugang zu einem Défilée sperrt, oder auf irgend einer andern militärisch wichtichen Terrainstelle liegt.

In jedem solchen Falle wird sich die Stärke der Befestigung nach der militärischen Wichtigkeit des Postens regeln müssen. Die Localverhältnisse können hierbei von sehr wesentlichem Einflusse werden. Ist das Dorf von allen Seiten dem feindlichen Angriffe ausgesetzt, so muss es auch rundum

gleichmässig befestiget werden; wo dies aber nicht der Fall ist, wo der Feind nur einen Theil des Dorfes angreifen kann, ist auch dieser Theil nur einer besonders tüchtigen Befestigung zu unterwerfen, im Uebrigen aber ganz Das zu befolgen, was über Dorfbefestigungen im Allgemeinen auseinandergesetzt wurde.

§. 466.

Auch Städte können im Laufe eines Krieges, den Dörfern ähnlich, als militärische Haltpunkte benutzt und in Folge Dessen befestiget werden. Hat ein solcher Ort auf den Gang der Kriegsoperationen einen wichtigen Einfluss, ist folglich die Behauptung desselben von hohem Interesse, so muss auch die Befestigung eines dergleichen Punktes so ausgeführt werden, dass der Feind zu einer förmlichen Belagerung genöthigt wird. Diese Art der Städtebefestigung, wodurch sie in eine Art von Festung umgeschaffen werden sollen, gehört dann in das Gebiet der provisorischen Befestigungen, und liegt desshalb ausser den vorgesteckten Grenzen dieser Abhandlung. Es soll daher in dem Folgenden über die Befestigung von dergleichen Orten nur Das erklärt werden, was mit dem Charakter der vorübergehenden Befestigungen und mit der zu ihrer Ausführung gewöhnlich vorhandenen Zeit vereinbar ist.

In dem Falle also, dass man zur Befestigung einer kleinen Landstadt schreitet, ohne den Zweck erreichen zu wollen, ihr einen hohen strategischen Werth zu verschaffen, würde man auch dabei im Allgemeinen ganz dieselben Regeln in Anwendung zu bringen haben, welche wir bereits für die Dörferbefestigung kennen lernten, nur in einem grössern Umfange und mit denjenigen Modificationen, welche die eigenthümliche Bauart der Stadt nothwendig machen. Da die Ausdehnung dieser Orte grösser ist als bei Dörfern, so muss dabei auch um so grössere Vorsicht beobachtet werden, damit das Ganze der Befestigungsanlagen nicht mit der Besatzungsstärke in Missverhältniss tritt. Auf der andern Seite ist aber auch zu berücksichtigen, dass man bei Städtebefestigungen manche Hülfen vorfindet, die bei andern Feldanlagen mangeln, mindestens trifft man Handwerker, Materialien, Arbeiter u. s. w. in grösserer Anzahl an, die dann den auszuführenden Arbeiten manchen Vorschub gewähren.

Ebenso, wie nicht jedes Dorf sich zur Befestigung eignet, ist dies auch bei Städten der Fall. Je grösser und weitläufiger eine Stadt ist, je baufälliger und enger ihre Häuser zusammengedrängt sind, je freier von allen Seiten der Zugang zu ihr ist, und je mehr sie von nahen Höhen eingesehen werden

kann, um desto weniger ist sie zu einer flüchtigen Befestigung geeignet. In vielen Gegenden, namentlich in Deutschland, findet man Städte, an welchen sich die in frühern Zeiten angelegten Befestigungen noch ziemlich gut erhalten haben und bei deren Anlagen schon auf die kriegstaugliche Beschaffenheit der Gegend einige Rücksicht genommen worden ist. Sind solche Städte mit hohen, grösstentheils noch ziemlich festen Mauern und überwölbten Thoren, mit einem breiten und tiefen, trocknen oder nassen Graben umgeben, befinden sich darin grösstentheils massive Gebäude, breite Strassen und freie Plätze, so wird es dann gewöhnlich möglich, sie in der vorhandenen Zeit und mit den sich darbietenden Mitteln in einen so brauchbaren Zustand zu setzen, dass sie dadurch schon einer nachdrücklichen Vertheidigung fähig werden. Ist aber die alte Wallmauer verfallen, zum Theil eingerissen und abgetragen, hinter leicht Feuer fangenden Vorstädten versteckt, und wird es dem Feinde durch die nahe Terrainumgebung leicht möglich, sich den nur mangelhaft gedeckten Zugängen der Stadt zu nahen, so wird man die Befestigung derselben gewöhnlich aufgeben müssen, weil die Arbeiten und Befestigungen, die man dann auszuführen nöthig hätte, um sie in einen nur genügend haltbaren Zustand zu setzen, mit der zu ihrer Ausführung vorhandenen Zeit nicht übereinstimmen würden.

§. 467.

Käme es nun darauf an, eine Stadt, die sich durch ihre Bauart und Lage zur Befestigung eignete, übrigens aber **ganz offen**, oder doch nur **mit einer einfachen Umfangmauer** geschlossen wäre, in Vertheidigungsstand zu setzen, so würde man im Allgemeinen folgende Anordnungen zu treffen haben.

Zuerst müsste man die Befestigung derjenigen Punkte vornehmen, welche nach ihrer Lage und sonstigen Beschaffenheit den Angriff des Feindes am meisten begünstigten. Solche Punkte sind gewöhnlich die Stadtthore und Eingänge und die in der Umgrenzung sich etwa vorfindenden Lücken, oder nicht genug verwahrten Stellen. Die Thore sucht man durch davor gelegte Erdwerke oder starke Tambours zu decken, dadurch aber auch zugleich eine Bestreichung der Nebenlinien zu erlangen. Die nicht sturmsichern Stellen der Umgrenzung verwahrt man, auf ganz ähnliche Weise wie bei Dörfern (§. 460.), durch Gräben, Pallisadirungen oder ähnliche Hindernisse, ja selbst durch active Vertheidigungsanstalten, wie Feldwerke, Caponnièren oder Blockhäuser, wenn die disponiblen Streitkräfte dazu ausreichen, und wenn die Wichtigkeit des Punktes dies als nothwendig erkennen lässt. Alle unnütze Thore werden fest

mit Balken und Erde verrammelt, und die nächsten Anschlüsse, Häuser, Mauern, oder auch andere Vermachungen, in einen möglichst guten Vertheidigungsstand gesetzt, damit, wenn der Feind es versuchen wollte, einen solchen Eingang zu forciren, er durch ein kräftiges Feuer zurückgewiesen werden kann.

Sind diese äussern Sicherheitsanordnungen so weit beendigt, so sorgt man nun auch für die im Innern zu treffenden Vertheidigungen, oder man lässt diese selbst gleichzeitig mit den äussern ausführen, sobald man nur die dazu erforderlichen Mittel und Arbeiter zusammenbringen kann. So lassen sich auch in den gangbaren Thoren mehrere Thorverschlüsse, als Barrièren, Fallgatter u. s. w., anbringen, hinter den Eingängen auch noch Traversen und Abschnitte anlegen, oder die benachbarten Häuser zur Vertheidigung einrichten. Ebenso kann man hier auch mancherlei Annäherungshindernisse zusammenbringen, um sie dem Feinde, wenn er durchbrechen sollte, entgegenzuwerfen. Ein Hauptgegenstand der innern Vertheidigungsanordnung ist aber, wie es auch bei der Dorfbefestigung der Fall war, die gesicherte und vortheilhafte Aufstellung der Hauptreserve, nach welcher sich die Vertheidiger des äussern Umfanges auf vorgeschriebenen Wegen zurückziehen. Der Ort, wo die Reserve aufgestellt wird, ist gewöhnlich ein Markt- oder ähnlicher freier Platz. Befindet sich auf demselben ein isolirtes, zur Vertheidigung passendes Gebäude, so lässt man dasselbe (nach §. 456—458.) als Reduit einrichten, wo nicht, so kann man den Zweck durch ein Blockhaus erreichen, welches man an der vortheilhaftesten Stelle des freien Platzes erbaut, oder man beschränkt sich darauf, dass man die Strassen, wo sie auf den Platz führen, mit Traversen schliesst, die jenseit der Eingänge der Eckhäuser liegen, damit der Feind nicht etwa durch diese auf den Markt eindringen könnte.

Bleibt nach Beendigung dieser nothwendigsten Sicherstellungen noch Zeit übrig, so kann man diese zur Anlage solcher Befestigungen benutzen, wodurch man die frühern Anlagen unterstützen und denselben dadurch um so mehr Widerstandsvermögen verschaffen kann. Zu diesen Verstärkungen gehört zunächst die weitere Ausdehnung der äussern Grenzbefestigungen, welche sich anfänglich nur auf die Thore oder Haupteingänge beschränkte. Ebenso wie vor diese Haupteingänge der Stadt können auch vor die ausspringenden Winkel der Umfassung einzelne Werke oder starke Tambours gelegt werden, die, gleich den ersten, zur Bestreichung der Umfassung und zur Flankirung unter sich bestimmt sind. Beschränkt sich die Vertheidigung derselben auf Kleingewehrfeuer, so darf die Entfernung der sich gegenseitig unterstützenden Linien nicht

über 300 Schritt angenommen werden; hat man aber auch Geschütz mit zur Vertheidigung zu verwenden, so ist dasselbe am vortheilhaftesten in den einspringenden Winkeln zur flankirenden Vertheidigung aufzustellen. Sollten sich hinter den vor die ausspringenden Winkel gelegten Werken hohe und starke Mauern befinden, so kann man, bei ausreichender Mannschaft, hinter diesen mittelst Gerüsten (§. 441.) mehrere Etagen-Feuer anordnen, oder wenn sich zur Vertheidigung eignende Gebäude daselbst befänden, diese zur Reduitvertheidigung der vorgelegten Werke einrichten.

Hätte man aber selbst so viele Streiter, dass man den ganzen Stadtumfang gehörig besetzen könnte, so würde man auch noch die zwischen den schon angelegten Befestigungen sich befindenden Eingrenzungen, je nach ihrer Beschaffenheit, ganz auf dieselbe Weise, wie dies schon früher bei den Dorfbefriedigungen (§. 460.) auseinandergesetzt wurde, in activen Vertheidigungsstand setzen. Die von den Haupteingängen nach dem Reduit führenden Strassen können, bei noch übriger Zeit, ebenfalls an mehrern schicklichen Punkten durch mit Thoren versehene Pallisadirungen oder ähnliche Barricaden gesperrt und solchergestalt abschnittweise vertheidiget werden. Eine die Strasse bestreichende Kartätschvertheidigung ist hierbei äusserst wirksam. Alle Quer- und Nebenstrassen, die zu dem entworfenen Vertheidigungssystem nicht passen, wohl aber dem Feinde nützen könnten, um sich unsern Vertheidigungsmitteln zu entziehen, müssen gesperrt und unwegsam gemacht werden.

§. 468.

Hat aber die Stadt noch Ueberreste alter Befestigungen, wird sie z. B. durch eine alte befestigte Mauer umschlossen, die von einer Bresche durch Feldgeschütz so leicht nichts zu fürchten haben wird, sind die zur flankirenden Vertheidigung bestimmten Thürme, so wie der alte Wallgraben noch vorhanden, so findet man darin die Mittel, eine solche Stadt mit geringen Nachhülfen zu einer hartnäckigen Vertheidigung vorzubereiten. Die zu diesem Zwecke zu treffenden Vorkehrungen bestehen zunächst in der Aufräumung der Communicationen zur Mauer und längs der Mauer selbst. Der Graben, wo er zum Theil verfallen sein sollte, wird eiligst hergestellt, die Contrescarpe steil abgestochen und ausgebessert, oder die Lücken durch Verhaue gesperrt, und wenn sich die Gelegenheit dazu darbietet, derselbe unter Wasser gesetzt.

Zuweilen findet man wohl auch noch die sonst übliche Thorbefestigung vor, wo nämlich eine crenelirte Mauer zu bei-

den Seiten der über den Graben führenden Brücke fortläuft und wo sich noch eine Art Thurm vor dem Brückenausgange befindet. Taf. X. Fig. 8. (Die Einrichtung ist in der Beschreibung der Kupfertafeln näher angegeben.) Ist dies der Fall, so lässt sich diese, wenn auch an manchen Stellen einer Ausbesserung bedürftige Befestigung sehr vortheilhaft zu einer flankirenden Grabenbestreichung, der vorliegende Thurm aber als Reduit eines vielleicht noch vor diesem anzulegenden grössern Werkes benutzen.

Wo die Wege auf die alte Wallmauer, vozüglich zunächst der Thore, unbrauchbar geworden sind oder ganz fehlen, muss man diese wieder herstellen, oder am besten durch leichte hölzerne Treppen zu ersetzen suchen, um dann hinter die Zinnen der alten Wallmauer Schützen, vorzüglich zur Vertheidigung des Mauerfusses, wenn Maschikulis vorhanden sein sollten, aufzustellen.

Haben die Thürme wie gewöhnlich untere Hohlräume mit Schiessscharten, und sind diese Gewölbe geräumig genug, um Geschütz aufzunehmen, so muss man diese vortheilhafte Gelegenheit niemals unbenutzt lassen, um dem Graben durch eine solche schwer zu zerstörende Geschützaufstellung eine niedere und flankirende Vertheidigung zu verschaffen. Schiessscharten zu diesem Behufe aber durch diese alten, gewöhnlich sehr dicken Thurm- oder Wallmauern durchzubrechen, wird, aus Mangel an Zeit, selten ausführbar sein. Fehlt es aber weder an Zeit noch an Material, so lassen sich in diesen Fällen auch noch die früher (§. 220.) beschriebenen Grabencaponnièren zu einer nachdrücklichen Grabenvertheidigung anwenden.

Selten aber wird man die Mauern von dergleichen Städten noch durchgängig in einem gut erhaltenen Stande finden, gewöhnlich trifft man in dem Umfange mehr oder weniger verfallene Stellen an. Diese den feindlichen Sturm in der Regel am meisten begünstigenden Punkte müssen nun, je nach ihrer Beschaffenheit, durch Pallisaden, Erdbrustwehren, Gräben oder dergleichen in einen der Haltbarkeit des Ganzen entsprechenden Vertheidigungsstand gesetzt werden, und zwar gehören diese Befestigungen mit zu den nothwendigsten, weshalb sie gleichzeitig mit den Thorbefestigungen in Arbeit genommen werden müssen.

Was die im Innern der Stadt anzuordnenden Vertheidigungsanstalten betrifft, so hat man dabei ganz so zu verfahren, wie im vorigen §. angeführt wurde.

§. 469.

Befinden sich vor der eigentlichen Stadt, wie man es fast

immer antreffen wird, noch Vorstädte, so muss man auch diese, nachdem das Wesentliche für die Stadtbefestigung beendet ist, ganz nach Analogie der Dörfer in Vertheidigungsstand setzen. Man sucht dem Feinde die Hauptzugänge zur Stadt dadurch zu erschweren, dass man den Kampf in den Vorstädten so lange als möglich fortsetzt, und die eigentliche Stadtbefestigung mehr als Reduit betrachtet. Die Vorstädte zu zerstören ist selten möglich, ja in manchen Fällen nicht einmal vortheilhaft. Sind die Gebäude zum Theil massiv, so kann man durch das einfachste und schnellste Zerstörungsmittel, durch das Feuer, nicht einmal seinen Zweck vollkommen erreichen, indem die davon verschonten Mauern dem Feinde immer noch zum Schutze dienen könnten. Ist es eine uns befreundete Stadt, so wird man, des grossen Schadens wegen, diese harte Maassregel gern vermeiden, und ist es eine Feindesstadt, so unterlässt man es um desshalb, damit man die Einwohner nicht noch mehr erbittert, und weil man dadurch oft den Gegner zur Schonung seiner eigenen Stadt zwingt, sobald man nur die zum Anstecken nöthigen Vorkehrungen getroffen hat, im Fall man in's Reduit, in die Stadt, sich zurückzuziehen gezwungen würde. Einzelne Gebäude oder Mauern in den Vorstädten aber, die der angeordneten Hauptvertheidigung der Stadt zu hinderlich und nachtheilig wären, müssen so schnell als möglich ganz rasirt werden.

§. 470.

Schliesslich ist noch der Arbeitseintheilung und der Arbeitskräfte für die flüchtige Vertheidigungseinrichtung, so wie für die förmliche zu erwähnen.

Die Befestigung des Postens, namentlich die flüchtige, wird stets von dessen Besatzung, höchstens mit Beihülfe weniger Pionniere ausgeführt, und es ist dies auch das Zweckmässigste, da Truppen stets eine dergleichen Befestigung, die sie selbst erbauten, deren Zusammenhang und Zweck sie daher leicht einsehen und von der sie beim Bau noch die nöthige Localkenntniss erlangen, besser vertheidigen werden, als wenn sie dieselbe schon fertig finden.

Zur flüchtigen Befestigung theile man — nach Abzug der Leute für den Sicherheitsdienst während der Arbeit, wenn dies nöthig wäre — das Commando in 3 Theile, deren Stärke je nach dem Arbeitsmaass zu bemessen ist.

Der erste Theil mit möglichst viel Pionnieren richtet das Reduit zur Vertheidigung ein.

Der zweite befestiget die Umfassung und das Innere.

Der dritte reiniget das Vertheidigungsfeld im Gewehrbereich von allen deckenden Gegenständen.

Bei den zwei letzten Abtheilungen sind die Pionniere nur als Aufseher zu verwenden.

Für die förmliche Vertheidigungseinrichtung wird das Commando in 4 Theile getheilt.

$^1/_4$ der Arbeiter setzt das Reduit in Vertheidigungsstand.

$^3/_4$ befestigen die Umfassung, weil hier auf bedeutende Erdarbeit gerechnet werden muss. Erst wenn diese beendet, werden die disponiblen Mannschaften zur Reinigung des Vertheidigungsfeldes benutzt.

In beiden Fällen muss ein Depot errichtet und eine Schmiede, wenn sie vorhanden, in Beschlag genommen werden zur Reparatur des Handwerkzeugs.

Fünftes Capitel.

Ueber die sogenannten verschanzten Linien als Verstärkungsmittel von Stellungen und Lägern ganzer Armeecorps.

§. 471.

Zu höhern Zwecken, als in den meisten Fällen die sind, deren Ziel die Behauptung einzelner Terraingegenstände ist, bedient sich die Kriegskunst der Feldbefestigungen auch noch, um dadurch der Behauptung grosser Terrainstrecken mehr Sicherheit zu verschaffen. Schon die Römer kannten und benutzten diesen hohen Werth der Befestigungskunst, indem sie ihre Läger und Stellungen oft durch sehr ausgedehnte, mit allen sich darbietenden Mitteln verstärkte Befestigungen umschlossen, welchen manche Stadt unseres deutschen Vaterlandes das Dasein verdankt, und die neuere und neueste Zeit war nicht weniger bemüht, durch sinnreiche Anwendungen und Anordnungen dieser grossen unbeweglichen Schutzwaffen die Grenzen ganzer Provinzen zu decken und die Sicherheit ganzer Armeen bei Belagerungen, in Lägern oder genommenen Positionen, wo man den Feind festen Fusses erwarten wollte, zu gewinnen.

Bei diesen grossartigern Werken der Feldbefestigungskunst kommt es nun vorzüglich darauf an, dass das Talent, unterstützt durch einen kriegskundigen Scharfblick, die Vortheile des Terrains geschickt mit den Mitteln der Kunst, die uns dem Wesentlichen nach die vorigen Abschnitte kennen lehrten, zu

verbinden versteht, dass dadurch, der Art der jetzigen Kriegführung entsprechend, den verschiedenen Waffenarten die beabsichtigte erhöhte Streitkraft und Vertheidigungsfähigkeit ertheilt wird. In den frühern Kriegen, wo die Schwerfälligkeit der verschiedenen Truppenarten es noch nicht möglich machte, ihnen einen so hohen Grad von Beweglichkeit zu ertheilen, wo die entscheidenden Schläge der Kriegsoperationen sich nicht so schnell folgen konnten als jetzt, wurde bei dergleichen Befestigungen meist nur auf eine nachdrückliche Defensive Rücksicht genommen, und die Zeit, die man dann gewöhnlich zu ihrer Ausführung behielt, machte es möglich, dass man oft Meilen lange Strecken durch stark profilirte zusammenhängende Verschanzungen, sogenannte verschanzte Linien oder Frontverschanzungen, decken konnte. Mit der zunehmenden Beweglichkeit und der Ausbildung der Taktik, so wie mit der wachsenden Sicherheit in dem übereinstimmenden Zusammenwirken aller Waffenarten verschwanden auch die ausgedehnten zusammenhängenden Verschanzungen immer mehr und mehr. Man erkannte die Nothwendigkeit, dem Gebrauche der Truppen keine so engen Grenzen zu setzen, und die Vortheile, die sich erringen liessen, wenn man auch der Offensive einen freien Wirkungskreis verschaffte; desshalb beschränkte man sich nun nur auf die Behauptung der wichtigsten Terrainpunkte durch einzelne Schanzen, und so entstanden die befestigten Stellungen und Linien mit abgesonderten offenen und geschlossenen Werken der neuern Zeit.

Da es aber ausser dem Bereich dieser Abhandlung liegt, diesen höhern Theil der Feldbefestigungskunst zu erschöpfen, so sollen in den folgenden §§. auch nur die vorzüglichsten Vorschläge zu solchen Befestigungen ganz kurz berührt und durch einige Figuren versinnlichet werden.

§. 472.

Die zusammenhängenden Linien, von denen die vorzüglichsten auf Taf. X. Fig. 9—18. dargestellt sind, sind geradlinig, mit flankirenden vorspringenden Waffenplätzen, in Redan-, Zangen- oder Bollwerk-Formen bald mehr bald minder regelmässig, weil die Hauptform der Linien und Winkel sich immer hauptsächlich nach dem Terrain, mit Bezug auf den Zweck und die allgemeinen Grundregeln der Feldbefestigungskunst, richten muss. Sämmtliche Linien dieser Art haben aber den grossen Nachtheil, dass sie die Arbeiten sehr erhöhen, die Streitkräfte zu sehr zertheilen, dadurch nirgends einen grossen Widerstand zu leisten vermögen, und, sind sie an einer

Stelle durchbrochen, von beiden Seiten durch den Feind in die Flanke genommen und aufgerollt werden können.

Endlich gestatten sie die Anwendung der Offensive nur in beschränktem Maasse durch Anbringung weiter Durchgänge, welche aber die Vertheidigungsfähigkeit schwächen, besondere Anstalten zu ihrer Sicherung erfordern und Défilées für die débouchirenden Truppen sind, die sich im Moment des Gefechtes erst entwickeln müssen, und denen sich beim Rückzuge der Feind leicht anhängt.

Die zusammenhängenden Linien passen sich schwer dem Terrain an und erlauben fast niemals alle seine Vortheile gehörig zu benutzen; auch ist ihr Défilement schwierig.

In neuerer Zeit ist man daher gänzlich von ihnen abgegangen; sie können nur Anwendung finden, wo es sich um eine reine, stricte Defensive handelt, und dann nur auf kurze Strecken, z. B. quer über eine schmale Landzunge, die in's Meer greift, wenn dieselbe als Aus- und Einschiffungsplatz dienen sollte und man durch abgesonderte Werke nicht die Landungsbrücken gegen das feindliche Feuer sichern könnte; ferner zur vollständigen Sperrung eines nicht zu umgehenden Défilées etc., überhaupt nur dann, wenn man nicht blos gegen Durchbruch, sondern auch gegen directes Feuer einen Terrainstreifen von gewisser Breite in der Front decken will.

§. 473.

Die von Vauban angegebenen Linien Taf. X. Fig. 9. bestehen aus Fleschen für 250—300 Mann mit dazwischenliegenden, gegen 300 Schritt langen Courtinen. Welche Vertheidigung diese Linienanordnung leistet, zeigen die gezogenen Schusslinien.

Clairac glaubte die von Vauban vorgeschlagene Linienform dadurch zu verbessern, dass er die zwischen den Redans befindlichen Courtinen stumpf auswärts brach, wie Taf. X. Fig. 10. zeigt, wobei sich das Feuer allerdings etwas besser auf die unbestrichenen Räume vertheilen lässt.

Neuere Schriftsteller setzen an die Stelle der Redans einfache oder doppelte Zangen, Taf. X. Fig. 13. *A*. Die Flankirung wird dadurch allerdings verbessert, allein es bleibt dabei noch zu bemerken, dass die Flügel der Zangen dem Enfiladefeuer sehr ausgesetzt und die Fronten dieser Werke nur schwach vertheidigt sind.

Die Tenaillen-, Scheren- oder Zangen-Linien, mit ganz gleichen oder abwechselnd grossen und kleinen Zangenfacen, zuweilen auch mit Waffenplätzen in den eingehenden Winkeln verstärkt, wie sie auch von Clairac, ferner von

Struensee, Unterberger, Tielke und mehrern Andern vorgeschlagen wurden, sind auf Taf. X. Fig. 11—14. dargestellt. Von diesen würde die von Tielke erwähnte schwedische Constructionsform in Fig. 14., mit allmähliger Zurückziehung der Redanswaffenplätze gegen den eingehenden Winkel und steter Alignirung der langen Crémaillèrenfacen gegen die vorspringendste Spitze, unbezweifelt als die beste anzuerkennen sein.

Die verschanzten Linien, deren vorspringende oder flankirende Werke die Gestalt von Lunetten oder Bastions erhalten, die sogenannten bastionirten Linien, wie Taf. X. Fig. 15—17., werden, vorzüglich von den Franzosen, für die zweckmässigsten und stärksten gehalten.

Eine der gewöhnlichsten Constructionsformen dieser Art ist die in Fig. 15. dargestellte. Die Entfernung der Bollwerksspitzen oder die Länge der Polygonseiten beträgt dabei gewöhnlich 300—400 Schritt, die Bollwerke sind gross und die Courtine kurz. Die Verlängerung der Bollwerksfacen, welche $1/3$ der Polygonseite zur Länge erhalten, bestimmt die Flankenpunkte, und die Flanken selbst stehen auf diesen Verlängerungen oder Defenslinien rechtwinklig. Die Courtine kann geradlinig oder auch, nach der Richtung der Defenslinien, auswärts gebrochen sein. Die traversirten Ausgänge kommen in die Courtinenmitte oder an die Flanken zu liegen.

Nach des Gen. Rogniat's Vorschlag soll sich die bastionirte Linienbefestigung auf folgende Weise abändern. Taf. X. Fig. 16. Die Länge der Polygonfronten soll 125 Toisen, die der Bollwerksfacen $1/5$ dieser Länge, d. i. 25 Toisen betragen. Die Courtine wird in der Richtung der Defenslinien nach aussen gebrochen, und an den Flanken sollen in ihr die 5 Toisen breiten Ausgänge für Reiterei und Artillerie angebracht werden. Das Geschütz wird in einer, vor dem Durchschnittspunkte der Defenslinien liegenden, im Horizont erbauten Batterie vereinigt, wodurch dasselbe, von den Bollwerken gegen Enfilade gesichert, diese flankirend bestreichen, und das vor der Front befindliche Terrain rasiren kann. Damit der Bau der ganzen Linie von den Truppen in einer Tagarbeit zu vollenden ist, nimmt Rogniat für die Brustwehrstärke des Bastions nur 5' und zur Höhe 6' an. Die Courtine erhält eine eingeschnittene Brustwehr, deren innere Böschung mit Stufen versehen wird, um es dadurch dem Fussvolke möglich zu machen, in Massen über sie hinweg zum Angriffe vorzurücken. In der Contrescarpe der Bollwerke wird eine banketartige Stufe angelegt, welche den Schützen zum Zufluchtsorte und so den Werken gewissermaassen als gedeckter Weg dienen soll.

Da bei dieser Constructionsform die Flanken der Bollwerke ihre entgegenstehenden Bollwerkfacen, wegen der vorliegenden Batterie, nicht bestreichen können, sondern diese allein von den in dieser aufgestellten Geschützen eine kraftvolle Vertheidigung erhalten, so kann auch unbeschadet der Vertheidigung die Frontlänge bis auf 600 und 800 Schritt ausgedehnt werden.

Eine diesen ganz ähnliche bastionirte Form ist die schon von Ipey vorgeschlagene, Taf. X. Fig. 17 *A*. Sie enthält nämlich zwischen je zwei vorspringenden grossen Bollwerken noch ein kleineres zurückgezogenes. Sollen hierbei die Bollwerke, wie es nothwendig ist, nicht zu klein ausfallen, so muss man die Entfernung zweier vorspringenden Bollwerksspitzen wenigstens zu 600 Schritt annehmen, sie kann aber unbeschadet der wechselseitigen Vertheidigung bis auf 1000 Schritt ausgedehnt werden.

Diese Anordnung gewährt jedenfalls entschiedene Vorzüge für die tüchtige Flankirung der einzelnen Linien und selbst für offensive Unternehmungen, wenn sie, nach des Hauptm. Wenzell's Vorschlägen, noch folgende Veränderungen erhält. Die Gräben vor den Bollwerksfacen sollen appareillenförmig gegen die sie bestreichenden Flanken auslaufen, oder sich mit denen vor der Courtine verbinden. Diese wird vorwärts nach den Defenslinien gebrochen und eingeschnitten erbaut. Zwischen ihr und den bis hinter sie fortgeführten Flanken der Bollwerke werden die zu Ausfällen bestimmten Ausgänge angebracht. Die ausspringenden Winkel der Eckbastions, so wie ihre Schulterpunkte, sind mit bonnetirten Bankbatterien armirt. Die Schultern und Facen der Mittelbollwerke werden aber ganz zu dergleichen Batterien verwendet. Bei dieser Anordnung werden die Facen der vorspringenden Bollwerke durch die hohen Eckbonnets und ihre Traversen, und die eingeschnittene Courtine durch die Bonnets der Schulterpunkte trefflich défilirt. Ebenso werden auch die Facen der Mittelbollwerke dadurch der Enfilade entzogen, dass sie sich, wie ihre Verlängerungen zeigen, auf die Flügelpunkte der Eckbonnets in den vorspringenden Bollwerken aligniren. Endlich werden auch die Flanken der Bollwerke, da sie eingeschnitten oder doch niedriger als die Facen erbaut sind, und vorzüglich durch die Bonnettraversen der Schultern sehr gut gedeckt, und können, durch eine dort angebrachte Geschützaufstellung, den Gräben vor der Courtine und vor den Bollwerkfacen eine sehr kräftige, rasirende Vertheidigung leisten.

In diese Kategorie der verschanzten Linienanordnungen kann auch der Vorschlag des Generals Eickemeyer gerech-

net werden. Die Taf. X. Fig. 18. stellt diese Befestigung im Grundriss dar. In Entfernungen von 150—190 Toisen ordnet Derselbe kleine, mit Geschütz zu besetzende, in der Kehle etwa 8—10 Toisen weite Erdlunetten *a*, oder statt dieser Grabencaponnièren an. Zwischen diesen befindet sich die sehr stumpfwinklig nach aussen gebrochene Courtine, welche er nach dem früher §. 227. beschriebenen Profil befestigen will, und die durch die Flanken der Lunetten oder Caponnièren rechtwinklig flankirt werden soll. Die ausspringenden Winkel der Lunetten oder Caponnièren erhalten, durch die Brechungen der Courtine, *cd*, flankirende Bestreichung, und die Ausgänge sind, nach Trincano's Methode, durch kreisförmige Batterien, *b*, vertheidiget*).

Eine solche verschanzte Linie würde durch die Profilirung allerdings eine kräftige Frontalvertheidigung und tüchtige Bestreichung des breiten Grabens gewähren, dabei aber immer noch die vorher erwähnten allgemeinen Fehler zusammenhängender Verschanzungen behalten, und besonders in Bezug auf die beträchtliche Arbeit, die eine nur mässige Ausdehnung einer so profilirten Linie forderte, selten in Anwendung zu bringen sein.

Zur provisorischen Befestigung offener Städte, wenigstens auf den bedrohtesten Fronten, wäre sie sehr zweckmässig, namentlich, wenn die Spitzen der Caponnièren als bedeckte Batterien erbaut würden.

§. 474.

Die befestigten Linien mit Zwischenräumen oder abgesonderten Werken, bei welchen, wie schon früher erwähnt, der jetzigen Gefechtweise entsprechend, den offensiven Unternehmungen der Vertheidiger ein freierer Wirkungskreis verschafft wird, können aus einer einfachen, besser aber aus einer Doppelreihe offener oder geschlossener Verschanzungen bestehen. Ueber die Wahl, Formanordnung, Zusammenstellung und Profilirung der einzelnen Werke können nur die Oertlichkeit des Terrains, die strategische Wichtigkeit der einzelnen Punkte in Betreff des Angriffs und der Sicherung der Flügel und Rückzugdeckung, so wie die Zahl der disponiblen Streitkräfte und die zur Ausführung der Befestigungen vorhandene Zeit entscheiden. Die Befestigungskunst bietet hierbei dem fortificatorischen Talente einen freien Spielraum, um, übereinstimmend mit der Taktik der verschiedenen Waffenarten, die Vortheile zufälliger Terrainbelegenheiten, wenn z. B. Häu-

*) Eickemeyer, die Kriegsbaukunst u. s. w. 1820. p. 418 ff.

ser, Dörfer, Gräben, Hecken u. s. w. in die Befestigungslinie fallen, zu benutzen, und sie mit den übrigen Vertheidigungsanstalten in Uebereinstimmung zu bringen. Als lehrreiche Muster solcher verschanzten Stellungen können die von Kolberg und Bunzelwitz aus dem siebenjährigen Kriege, und die von Caldiero und Torresvedras aus dem spanisch-französischen Kriege genannt werden.

§. 475.

Die gewöhnlichen Formen der einzelnen, in einer einfachen oder Doppelreihe zusammengereihten Verschanzungen sind Fleschen, Lunetten oder viereckige Redouten. Bei doppelten Verschanzungslinien sind in beiden Reihen entweder dieselben Formen, oder vorn offene und hinten geschlossene Werke anzuwenden. Auch eine Mischung in beiden Reihen können oft Terrainverhältnisse fordern, wobei aber stets eine umsichtige Prüfung in der Wahl entscheiden muss, doch sind fast in den meisten Fällen, bei der doppelten Linienanlage, die Redouten und Lunetten in der zweiten Reihe der Praxis am entsprechendsten. Die Redouten in der vordern Linie haben das Nachtheilige, dass, sobald sie vom Feinde genommen sind, derselbe in ihnen, durch die gegen die zweite Linie gekehrten Seiten der Redouten, Deckung und ein Mittel findet, sich sogar gegen diese zu vertheidigen. Gegen offene Werke besitzen sie zwar den Vorzug, dass sie, bei einem Durchbruch des Feindes durch die erste Linie, von hinten nicht so leicht erobert werden können, allein man kann offenen Werken durch eine Kehlschliessung von Tambourpallisadirungen (§. 262.), durch Wolfsgruben, Verhau oder ähnliche Hindernisse eine genügende Sicherheit gegen schnelle unerwartete Ueberfälle und Rückenangriffe verschaffen, ohne dass man dadurch der hintern Verschanzungslinie und namentlich der Artillerie die Möglichkeit entzieht, das Innere der Werke, sobald sie vom Feinde erstürmt sind, zu beschiessen. Uebrigens bleibt noch zu erinnern, dass man bei den Redouten und Lunetten, welche durch zurückstehende Truppen und Geschütze oder durch dahinter liegende Hauptwerke flankirt und in der Rückseite vertheidiget sind, wo also die hintern Redoutenseiten oder Flanken vom feindlichen Feuer wenig auszustehen haben, diese Theile nach einem schwächern Brustwehrprofile erbauen kann, als die vordern oder Frontalseiten. Es wird dadurch an Zeit, Material und Vertheidigungsfähigkeit mit den blanken Waffen gewonnen. So sind auch die Contrescarpen der hintern Redoutenseiten, so wie die Facengräben der Fleschen und Lunetten an den Schulterpunkten bei einer guten nahe, im Kartätsch-

bereich, stattfindenden Flankirung flach und auslaufend anzulegen, wo aber keine Flankirung stattfindet, wie gewöhnlich steil zu erbauen.

§. 476.

Obgleich nun feste Formen für Verschanzungslinien mit Zwischenräumen aus den schon angegebenen Gründen sich nicht fixiren lassen, so können doch allgemeine Grundsätze und Gesichtspunkte für bestimmte Hauptfälle aufgestellt werden.

Diese sind:

1. Die Armee, oder das Corps, welches zur Verstärkung der Position sich verschanzt, will zwar offensiv zu Werke gehen, daher auch vor der Schanzenkette fechten, sich jedoch den günstigsten Moment für die Offensive bewahren, oder, im Falle dieselbe misslänge, eine Linie fester Punkte haben, zwischen welchen sich die geschlagenen Truppen nun sammeln können und welche der feindlichen Verfolgung Schranken setzen. Dieser Fall wird namentlich eintreten, wenn eine Position zur Deckung irgend eines Objects genommen worden, aber noch nicht alle Truppen versammelt sind, und deren während des Gefechtes noch eintreffen können, oder wenn man die Stärke der feindlichen Macht nicht genau kennt und sie möglicherweise grösser finden könnte, als man sie schätzt. Als Beispiel diene die Schlacht von Dresden am 26. August 1813.
2. Die sich verschanzende Armee will oder muss wegen der Minderzahl defensiv verfahren, um Zeit zu gewinnen, den Feind zu schwächen oder einer entscheidenden Schlacht auszuweichen. Sie wird daher zwischen den Schanzen fechten und die Offensive nur innerhalb der Position zur Unterstützung der Schanzen und Verhinderung der Einnahme derselben anwenden. Beispiele hiervon sind: die Schlacht bei Warschau am 6. und 7. September 1831 und die Schlacht bei Toulouse am 10. April 1814.
3. Man will auf einem Theile der Position offensiv, auf dem andern defensiv zu Werke gehen, welcher Fall z. B. eintreten kann, wenn die sich vertheidigende Armee zwar nicht, oder nur wenig schwächer als die angreifende ist, aber eine sehr ausgedehnte Position vertheidigen muss, und desshalb bei gleichmässiger Besetzung nirgend eine bedeutende Macht zur Ergreifung der Offensive concentriren könnte. Als Beispiel diene die Schlacht von Caldiero am 30. October 1805.

Es soll nun gezeigt werden, wie die Schanzenlinien mit

Zwischenräumen für diese drei möglichen Hauptfälle im Allgemeinen anzuordnen sind.

§. 477.

Da das zu wählende Terrain im genausten Zusammenhange mit den zu ergreifenden Maassregeln steht, so müssen auch zuerst die an dasselbe zu stellenden Forderungen bemerkt werden.

Für den ersten Fall, die beabsichtigte Offensive, muss das Terrain ohne Hindernisse die Bewegung aller Waffengattungen, nach allen Richtungen, vor der Schanzenlinie gestatten, mithin ziemlich eben und ohne Hindernisse sein; es muss die Anstalten des Feindes leicht übersehen lassen, daher unbedeckt und sanft gegen denselben abfallend sich darstellen, hingegen innerhalb der Position — also hinter der Schanzenlinie, die deren Front bezeichnet — die Truppenaufstellung, namentlich die Reserven, dem feindlichen Auge und Feuer entziehen, wozu ein hügeliges, welliges Terrain, ohne viel grössere als mannshohe Erhebungen sich besonders eignet. Es soll ferner die Wirkung der eigenen Streitmittel begünstigen, die der feindlichen schwächen, welches in Bezug auf die Wirkung der Feuerwaffen durch einen Hang von 5 — 7^{0} vor der Front, und in Bezug auf den Stoss der Massen mit blanker Waffe, also die Offensive, durch Défiléen vor der Front, welche der Feind Angesichts des Vertheidigers überschreiten und sich entfalten muss, erreicht wird. Doch dürfen diese Défiléen nicht die eigene Entwickelung hemmen, sie müssen also weit genug vor der Front liegen.

Um nun einer so beschaffenen Position die nöthige Haltbarkeit zu geben, namentlich auch das Terrain der Front gegen Umgehungen oder Besitznahme während der Angriffsbewegungen zu sichern, müssen, insoweit nicht schon natürliche feste Punkte, wie Gehöfte, Dörfer oder Mauerumfassungen, mit in die Position gezogen sind, künstlich feste Punkte, also Erdschanzen geschaffen werden, die das Terrain zwischen sich kräftig bestreichen und mithin die Defensive während der Offensive übernehmen und letztere dadurch oder nach ihrem Misslingen sichern oder decken.

Diese Schanzen müssen, um das Vorbrechen der Truppen in entwickelter Gefechtsformation nicht zu hindern, möglichst weit aus einander stehen; allein da sie das zwischen ihnen liegende Terrain auch kräftig bestreichen sollen, müssen sie wiederum so nahe an einander gerückt werden, um diesem Zwecke zu entsprechen. Rechnet man nun, dass eine Infanteriebrigade von 4 – 6 Bataillons in 2 Treffen mit ihrer Artillerie 800 — 1000 Schritt und eine Cavaleriebrigade von 8 — 12 Schwadro-

nen 700—800 Schritt Frontentwickelung hat, so wird 800—1000 Schritt der normale Zwischenraum zwischen zwei Schanzen sein, wenn die Offensivbewegungen ungehindert vor sich gehen sollen. Diese Entfernung ist nun aber zu gross, um mit Infanteriefeuer bestrichen werden zu können, da dasselbe nur 300 Schritt weit mit Sicherheit wirkt; der Kugel- und Schrapnellschuss des 12pfünder und 6pfünder ist aber auf 800—1000 Schritt noch sehr wirksam, eine Schanze könnte die andere mithin durch Artilleriefeuer gut unterstützen, und dränge der Angreifer zwischen 2 Schanzen durch, so würde er mit Kartätschen-, ja selbst mit Infanteriefeuer, wenn Spitzkugelgewehre in den Schanzen vorhanden sind, in ein kreuzendes Feuer genommen werden können.

Die Entfernung von 800—1000 Schritt einer Schanze von der andern entspricht demnach sowohl der nöthigen Freiheit für die Offensive, als der Sicherheit und Stärke für die Defensive, und macht nur wenig Schanzen für eine grosse Front nöthig.

§. 478.

Die Form, Grösse und Besetzung der Werke ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen:

1. Die Schanzen sollen feste Haltepunkte auf dem Terrain bieten und dieses selbstständig behaupten, wenn die Hauptmacht offensive Bewegungen ausführt, oder nach einem abgeschlagenen Angriff sich dahinter sammelt; sie müssen daher geschlossen sein, doch nur mit Pallisaden oder Verhau, um im Falle ihrer Eroberung dem Feinde keinen Stützpunkt zu bieten. Gute Hindernisse müssen sie verstärken, wie z. B. Ast- und Strauchverhau am Grabenrande, oder Pallisaden im Graben; eine niedere Grabenvertheidigung und ein bedecktes Reduit, welches die Kehle flankirt, sind höchst wünschenswerth.
2. Die Feuerwirkung der Schanzen ist weniger nach vorwärts, als nach den Seiten wichtig; eine gegenseitige Flankirung ist besonders nothwendig. Alles dies weist auf die Lunettenform als die zweckmässigste hin, da, wie schon §. 108. erwähnt, diese alle jene Eigenschaften und noch den Vortheil besitzt, dass man mit einer Reihe auslangt, da sich Lunetten, selbst auf einer Geraden liegend, gegenseitig flankiren können.
3. Die Grösse der Schanzen würde für eine Infanteriebesatzung von 300—400 Mann in zweigliederiger Aufstellung und 5—6 Geschütze, deren auf jeder Flanke 2 oder 3, und 1—2 in der Spitze stehen würden, zu bestimmen

sein; sie erhalten dann 600—700′ Feuerlinie und wären ähnlich wie Taf. IV. Fig. 15a. einzurichten.

4. Die Flügelschanzen, wenn sich die Flanken der Position nicht an absolute Bewegungshindernisse stützen, müssen besonders stark mit Artillerie armirt werden, um jede Umgehung zu hindern. Sie erhalten daher 10—12 Stück 12pfünder und sind als Batterien mit Particularbedeckung zu betrachten; ihre Profile, Hindernisse und ihr Reduit, das hier keinesfalls fehlen darf, müssen stark und sorgfältig gebaut werden; die Schanzen selbst werden als fünfeckige Redouten besser, wie als geschlossene Lunetten sein.

5. Hinter jeder Schanze steht eine Reserve, deren Stärke der der Besatzung gleich ist; die Armee steht in 2 Treffen rückwärts der Schanzen möglichst vom Terrain gedeckt; die Reiterei auf den Flügeln neben oder hinter dem zweiten Treffen. Die Reserve aus allen Truppengattungen steht concentrirt, oder wenn es die Umstände erfordern, auch in zwei Hälften hinter der Position an den entscheidenden Punkten.

6. Sollten Défiléen vor der Front die Entwickelung des Feindes hemmen, oder wären die Punkte durch die Verhältnisse ziemlich bestimmt, auf welchen der Feind sich entwickeln muss, so kann man noch auf 600—800 Schritt vor diesen Punkten eingeschnittene Batterien erbauen, welche für gewöhnlich keine Besatzung erhalten, sondern erst während des offensiven Vorgehens besetzt werden, um die feindliche Entfaltung zu hemmen und die dieselbe schützenden feindlichen Batterien zu bekämpfen. Man erbaut dergleichen Einschnitte (§. 84.) nicht gern für mehr als 24 Geschütze; will man mehr verwenden, so wird 300—500 Schritt entfernt eine zweite und dritte Batterie erbaut. Sie können bis zur Weite eines Kanonenschusses vor der Hauptfront liegen.

Taf. X. Fig. 22. stellt eine solche Verschanzungskette vor.

Statt der Erdschanzen können Dörfer, Gehöfte und Mauern, welche man verstärkt, dienen, doch werden die Geschütze selten in, sondern dann neben ihnen, oder an der Einfassung in Erdschanzen untergebracht werden können, die aber leicht, selbst eingeschnitten, erbaut werden können, da sie vom Infanteriefeuer des Postens kräftig zu flankiren sind.

§. 479.

Obgleich ein solches System von Schanzen, besonders wenn die Vortheile des Terrains bestens ausgenutzt sind, der Offen-

sive einen sehr festen Stützpunkt giebt, so ist doch aus dem vorigen §. ersichtlich, dass es eine bedeutende Arbeit und Zeit zu seiner Erbauung bedarf; es wird demnach nur angewendet werden können, wenn man mehrere Tage vor dem Angriff des Feindes die Position schon besetzt hat, und derselbe sie durchaus angreifen muss, oder wenigstens zur Umgehung so viel Zeit bedarf, dass sich dadurch und durch die sonst ihm erwachsenden Nachtheile die Erbauung der Positionsverschanzungen bezahlt macht.

Concentrirt sich aber die Armee erst am Tage vor der Schlacht in der Position, so ist begreiflicherweise die Erbauung der oben angeführten Werke nicht möglich; dessen ungeachtet könnte es sehr wünschenswerth sein, den nächsten Tag Werke, die annähernd Dasselbe leisten, wie die beschriebenen, in der Schlachtlinie zu haben. General Rogniat hat dazu Anordnungen angegeben, welche wesentlich darin bestehen, in einer Nacht oder einem Tage durch leichte Infanterieschanzen, welche durch Batterien flankirt werden, die Front einer Position zu verstärken. Dieses System ist sowohl für Offensive als Defensive gleich anwendbar und soll für erstere in Folgendem kurz erläutert werden.

§. 480.

Die Front der Position wird durch Lunetten von 64 Schritt Facen- und 46 Schritt Flankenlänge gedeckt, sie sind demnach mit 220 Schritt Feuerlinie auf 2 Compagnien Besatzung eingerichtet; 2 Compagnien äussere Reserve stehen dahinter, folglich wird jede Lunette von einem Bataillon vertheidigt.

Diese Werke erhalten nur 4—6′ Brustwehrdicke und 6—7′ Brustwehrhöhe, wovon 2—3′ eingeschnitten sind. Vor ihnen liegt ein gewöhnlicher Graben, sie sind offen, höchstens mit Verhau oder Wolfsgruben zu schliessen.

Der Abstand von einer Lunettenspitze zur andern beträgt 800—1000 Schritt.

Hinter dieser ersten Linie, welche nur mit Infanterie besetzt wird, obgleich in den Lunetten, welche eine günstige Fernwirkung auf den Feind gestatten, Geschützbänke vorbereitet sein können, liegen 300—400 Schritt rückwärts Batterien, in jedem Zwischenraume zwischen 2 Lunetten eine, so dass ihre Feuerlinien senkrecht auf dem verlängerten Contrescarpenrande der 2 vorliegenden Lunettenfacen steht. (Taf. X. Fig. 21. in *b*.) Sie sind als horizontale Batterien mit 3—4′ hohen Brustwehren erbaut, und werden mit 4—6 Geschützen besetzt, die über Bank feuern; die Bedienungsmannschaft wird durch Ladegräben (§. 84.) gedeckt. Auf ihren Flügeln können sich

kleine angehangene, eingeschnittene Fleschen *f* für 20—30 Mann Schützen der Particularbedeckung befinden.

Die Batterien liegen so vollkommen gesichert, haben ganz dieselbe Wirkung auf das Vor- und Umterrain, als wenn sie in den Lunetten untergebracht wären, und bestreichen dieselben mit Kartätschen oder Kugeln, verhindern durch ihr kräftiges, vom Gewehrfeuer der Lunetten unterstütztes Frontalfeuer jeden Durchbruch des Feindes, und können selbst das Innere der Lunetten beschiessen, wenn der Feind sie erobert hätte.

Zwischen den Lunetten bleiben gerade dieselben Zwischenräume zur Offensive, wie in dem §. 478. beschriebenen System, und sollte eine derselben erobert werden, so bringt das keinen Schaden, denn das concentrische Feuer der beiden rückwärtigen Batterien und die Angriffe mobiler Reserven werden den Feind bald daraus vertreiben. Ueberdem findet er weder Kanonen noch Mannschaft darin, die er, wie in geschlossenen Werken, wegnehmen und zu Gefangenen machen könnte.

Rechnet man noch die kurze Erbauungszeit einer solchen Lunette hinzu — sie kann von einem Bataillon mit dreimaliger Ablösung in einer Nacht erbaut werden — so erscheint dieses System als ganz geeignet zur flüchtigen Verschanzung der Schlachtfelder. Die Aufstellung der Truppen ist ganz ähnlich, wie in §. 478. beschrieben.

Dörfer, Gehöfte etc., welche in der Schlachtlinie liegen und leicht befestigt werden, können die Stelle der Lunetten vertreten, wie es in Taf. X. Fig. 21. gezeigt ist. Taf. X. Fig. 20a. zeigt noch eine Modification der beschriebenen Combination.

Auf den Schritt Frontlänge rechnet man für die Offensive 6—8 Mann Infanterie, $1^1/_4$—2 Mann Cavalerie, und 3 Geschütze auf 1000 Mann.

§. 481.

Beabsichtigt man, sich rein defensiv zu verhalten, so würde sowohl ein anderes Terrain, als eine andere Combination von Schanzen gewählt werden müssen, um den feindlichen, übermächtigen Angriffen zu widerstehen. Ein Vorterrain ohne Bewegungshindernisse, wie es für die Offensive gefordert wurde, wäre dem Vertheidiger nachtheilig, indem es die Bewegung, Verwendung und Unterstützung aller Waffen des Feindes und den Gebrauch seiner Uebermacht gestattete; da nun der Vertheidiger nicht beabsichtigt, angriffsweise über seine Front hinauszugehen, so würde ein gutes Bewegungshinderniss vor der Front eine Hauptbedingung für eine Defensivstellung sein; eben-

so müssen die Flanken an Hindernisse sich stützen. Die übrigen Eigenschaften sind schon in §. 477. erwähnt.

Während man bei Verschanzung eines Schlachtfeldes, auf dem man selbst offensiv vorgehen will, mit einer Linie Schanzen auskam, und die Linien nicht vermehren durfte, um einerseits die Zwischenräume nicht zu verengen, andererseits durch die vermehrten Besatzungen nicht die Offensivkraft zu schwächen, wird man auf defensiven Schlachtfeldern mehrere Linien Verschanzungen hinter einander legen müssen, um sich hartnäckig vertheidigen zu können, den Vertheidigern, die hauptsächlich durch ihr Feuer wirken, eine vermehrte Deckung zu geben, oder mehr Derselben zu decken, und wird die mobilen Reserven nur zur Offensive innerhalb der verschanzten Position zur Unterstützung der Werke verwenden.

Bei der Offensive suchte man die Entwickelung des Feindes durch Artillerie, welche mit der Avantgarde vorging, zu hemmen; so wünschenswerth dies nun auch bei der Defensive ist, so unthunlich wird es sein, dies auf dieselbe Weise auszuführen. Es bleibt daher nichts übrig, als vorgeschobene Werke an günstig gelegenen, sichern Punkten anzulegen, die durch ihr Feuer die Entfaltung des Feindes hemmen; sie müssen also mit Artillerie besetzt werden. Da diese Geschütze aber sehr exponirt sind, und die Werke nicht offensiv von der Stellung unterstützt werden können, so müssen sie eine gute Selbstvertheidigung besitzen, mithin geschlossen (halbgeschlossen) und stark sein, zwar vor der Linie des Fronthindernisses, doch nicht über 1000 Schritt davon entfernt liegen, damit sie durch Geschützfeuer aus der Hauptlinie zu unterstützen sind; sie müssen mit dieser eine gut gesicherte Verbindung haben, und endlich müssen möglichst wenig vorgeschobene Werke vorhanden sein, um jedes stark zu machen, die Geschütze nicht zu zersplittern und sie leichter zurückziehen zu können. Man wird daher diese vorgeschobenen oder detachirten Werke nicht näher als 1000 Schritt an einander legen; um ihnen aber Verbindung und Gewehrbestreichung zu verschaffen, zwischen ihnen von 300 zu 300 Schritt Zwischenposten, mit Infanterie besetzt, etabliren, wozu örtliche Gegenstände, Häuser, Dörfer, Gärten, Gebüsche zu wählen und zu verstärken sind. Wohlbefestigte Dörfer eignen sich vortrefflich zu vorgeschobenen Posten. Unter dem Schutze des Infanteriegefechts zieht sich die Artillerie, wenn die vorgeschobenen Posten nicht mehr zu behaupten sind, auf die Hauptstellung zurück.

Die Werke der vorgeschobenen Linie sind, wo sie nicht durch natürliche Hindernisse verbunden sind, wo möglich durch künstliche zusammenzuhängen.

Auf sie folgt die Linie des Bewegungshindernisses, welches vom Angreifer überwunden werden muss, ehe er den Angriff auf die Position unternehmen kann. Zu dessen Flankirung muss 150—300 Schritt dahinter eine Reihe von Schanzen angelegt werden, welche, um den Raum zwischen sich, und das Hinderniss gut mit Gewehr flankiren zu können, nicht weiter als 400 Schritt von einander abliegen dürfen. Sie werden meistens offene Schanzen und mit Infanterie besetzt sein, doch werden an den Hauptzugängen und zur Flankirung der vorgeschobenen Werke auch mit Geschütz besetzte Erdschanzen zu erbauen und dieselben zu schliessen sein, wenn sie auf hohen beherrschenden Punkten liegen, die man selbst dann noch festhält, wenn der Angreifer das Hinderniss schon durchbrochen hätte. Jägergräben können sie verbinden.

Dergleichen geschlossene Werke werden am besten aus starken Erdschanzen, mit Hindernissen versehen, bestehen; ihre Zahl wird nur gering sein können, da die Geschütze nicht alle in die Schanzen gestellt werden dürfen, sondern deren noch bei der mobilen Reserve verbleiben müssen. Die zwischenliegenden Infanterieschanzen werden am besten durch befestigte Oertlichkeiten ersetzt, oder es sind offene, eingeschnittene Batterien, welche von der Reserve nöthigenfalls armirt werden, während die zurückgezogenen Geschütze der vorgeschobenen Posten in Reserve kommen.

Zur Flankirung dieser ersten Reihe von Schanzen und zum Frontalfeuer auf das Hinderniss wird eine zweite Reihe Schanzen 100—300 Schritt hinter der ersten angelegt; sie bilden die eigentliche Hauptlinie, welche das Festhalten der Position ermöglichen soll. Zwischen ihnen und um sie dreht sich nach Bewältigung der ersten Linie die Schlacht, und sind sie verloren, so ist es auch die Position; an ihre Wiedereroberung ist bei der Schwäche des defensiven Theils nur selten zu denken, daher wird diese Reihe auch aus lauter geschlossenen Schanzen bestehen, die auf den Intervallen der ersten Reihe schachbretförmig zu dieser liegen. Sie brauchen nicht alle Erdschanzen zu sein, sondern nur die wichtigsten müssen es, während Oertlichkeiten die Stelle der Schanzen zwischen diesen Hauptwerken vertreten; die Entfernung der letztern darf nicht wohl über 2000 Schritt unter einander genommen werden, während aber überhaupt die Werke der zweiten Reihe nicht über 400 Schritt von einander liegen dürfen, um ihr Gewehrfeuer noch auf ihrem Zwischenterrain und vor den Werken der ersten Reihe zu kreuzen. Besonders stark sind die Flügelschanzen zu machen und mit Geschütz zu armiren, wenn sie sich nicht an absolute Bewegungshindernisse von 1000 Schritt Breite stützen.

Zwischen und hinter diesen Schanzen stehen in einer oder mehrern Centralstellungen die Reserven, aus Infanterie, Artillerie und Cavalerie mit reitenden Batterien bestehend, stets bereit, den durch ein geschaffenes Défilée durch das Hinderniss eindringenden Feind zurückzuwerfen oder das Gefecht zwischen und um die Schanzen der Hauptlinie zu führen.

Endlich wird man, wenn die Zeit und die Arbeitskraft es gestatten, rückwärts der Hauptlinie ein oder zwei Hauptreduits einrichten, welche zugleich die Rückzugslinie decken und den erschöpften Feind an der Verfolgung hindern sollen.

Dies ist besonders nöthig, wenn der Rückzug durch Défiléen geht, die ihn allerdings aufhalten, aber auch das Nachdrängen des Feindes abhalten und so denselben sichern.

Das grossartigste Beispiel einer nach den entwickelten Grundsätzen angelegten Defensivposition sind die Linien von Torres Vedras.

Taf. X. Fig. 23. zeigt ein Beispiel eines solchen, zur hartnäckigen Defensive verschanzten Schlachtfeldes.

§. 482.

Es ist ersichtlich, dass ein so angelegtes Schanzen-System eine bedeutende Arbeit und Zeit erfordert, doch findet sich diese bei Defensivpositionen eher, ja dieselben können schon vor dem Momente ihres Bedarfes an strategisch wichtigen Punkten vorbereitet werden, wie es bei der von Torres Vedras der Fall war. Wäre die Zeit aber beschränkter, so wird man das System meist vereinfachen müssen, namentlich die vorgeschobenen Posten und die Reduits weglassen und sich auf 2 Linien beschränken. Je stärker die sich vertheidigende Armee im Verhältniss ist, um so mehr lassen die Schanzlinien sich auch vereinfachen. In einem solchen Falle ist das Rogniat'sche System ebenfalls mit Vortheil anwendbar, nur müssen dann die Lunetten 400 — 500 Schritt mit ihren Spitzen von einander abstehen, Taf. X. Fig. 20., das Andere bleibt ungeändert.

Fig. 19. zeigt ein Schema für Anlegung zweier Linien in der Ebene, ohne alle vorhandenen Oertlichkeiten. In *C* sind die Redouten *e*, *e* vor die verlängerten Defenslinien gerückt, um hinter ihnen mobile Geschütze *a*, *a*, *bb* zur Bestreichung der Kehlen der vordern Schanzreihe und deren Gräben gedeckt aufstellen zu können.

§. 483.

Bei gut verschanzten Stellungen nach §. 481. rechnet man 3 Mann, bei weniger starken 5 Mann Infanterie auf den Schritt

Frontlänge, auf 8 Mann 1 Cavaleristen, und auf 1000 Mann 4 Geschütze, wovon wo möglich die Hälfte 12pfünder.

Die Vertheilung der Truppen würde ungefähr folgende sein:

In der Linie der vorgeschobenen Posten: $^1/_3$ der Infanterie, $^1/_3$ der Artillerie; man rechnet, dass $^2/_3$ dieser Truppen noch in die Hauptlinie zurückkommen können, wenn die vorgeschobenen Posten aufgegeben werden müssen.

In der Hauptlinie: $^2/_3$ der Infanterie, $^2/_3$ der Artillerie; diese sind vertheilt:

a. als Besatzung in den geschlossenen Schanzen $^3/_{12}$ der ganzen Infanterie und $^1/_3$ der Artillerie;
b. zur Besetzung der offenen Schanzen: $^1/_6$ der Infanterie, $^1/_6$ der Artillerie;
c. in Reserve: $^3/_{12}$ der Infanterie, die ganze Cavalerie und $^1/_6$ der Artillerie; dieselbe wird durch alle aus der vorgeschobenen Linie zurückgezogenen Truppen verstärkt, welche als letzter Rückhalt dienen.

§. 484.

Ist eine Armee, welche offensiv verfahren und den Feind schlagen will, gezwungen, zur Sicherung ihrer Flanken gegen Umgehung sich weiter auszudehnen und die Front grösser anzunehmen, als es sich mit dem Zwecke und ihrer Stärke verträgt, wobei also bei gleichmässiger Besetzung der Front nirgend eine bedeutende Stärke oder eine Uebermacht, wie die Offensive sie fordert, erzielt werden könnte; will sie sich dabei den Erfolg aber möglichst sichern und sich gegen Unglücksfälle bewahren, so sind diese verschiedenen Anforderungen nicht anders zu erfüllen, als dass auf den günstigen Angriffspunkten möglichst viel Truppen concentrirt werden, während man die übrigen Theile der Position nur schwach besetzt. Damit aber dieselben nicht leicht vom Feinde überwältigt werden, muss man sie verstärken, d. h. verschanzen, und kann natürlicherweise auf diesen Theilen der Position nur defensiv verfahren, indem die höchste Aufgabe sein wird, sie festzuhalten, während mit der Hauptmacht, die nun auf ihrem Terrain an Zahl dem Feinde überlegen sein kann, angriffsweise im geeigneten Momente verfahren wird. Es tritt demnach hier der Fall ein, dass die stricte Defensive sich mit der Offensive gleichzeitig verbindet.

Der günstigste Fall wird der sein, wenn der Angreifer die verschanzten, zur Defensive bestimmten Theile angreift und um jeden Preis zu nehmen sucht, denn während er sich dort abschwächt und den Offensiv-Truppen gegenüber, die man mög-

lichst verborgen halten wird, nur eine Minderzahl entgegenstellen kann, welches bei numerischer Gleichheit der Armeen eintreten muss, kann man mit der Hauptmacht den local schwächern Feind zurückdrücken und nun auf die Flanke der mit den defensiven Theilen engagirten Truppen wirken.

Die Position wird demnach in zwei wesentliche Haupttheile zerfallen:

1. in einen für die Offensive,
2. in einen für die Defensive bestimmten,

die im Allgemeinen in einer Frontlinie liegen müssen. In derselben wird also ein wechselndes Terrain, wie es für jeden Theil schon beschrieben wurde, vorhanden sein müssen.

Da aber der Feind auch die zur Offensive bestimmten Truppen zuerst angreifen kann, so muss auch deren Schlachtfeld, will man sicher gehen, nach den §§. 478—480. verschanzt werden.

Es bliebe demnach nichts weiter zu erörtern, als wie man den Feind veranlassen könne, das Defensivfeld anzugreifen.

Man lässt zu diesem Zwecke dessen Fronte um mehrere hundert Schritt gegen die des Offensivfeldes vorspringen, und wählt diese Front so, dass ausser einem günstigen Terrain in ihr entweder die Hauptverbindungslinie mit den rückwärtigen Hülfsquellen, Depots, Festungen etc., oder das Hauptobject, dessen Besitz für den Feind Zweck der Schlacht ist, dahinter liegt, und dass also die Front der Defensivstellung den kürzesten Weg des Feindes zu diesem Object rechtwinklig schneidet. Die vorgeschobenen Posten des Defensivfeldes, die den Feind durch ihr Artilleriefeuer zuerst erreichen, ihn an der Entwickelung hemmen und in die Flanke fassen, falls er auf das Offensivfeld losginge, werden ihn endlich noch besonders veranlassen, hier anzugreifen. Sind das Terrain und dessen Verschanzungen gut gewählt und letztere gut angeordnet, so wird der Feind schwer die getroffenen Maassregeln erkennen können. Endlich wird das Defensivfeld, wenn es den gestellten Anforderungen entsprechen soll, höher als das Offensivfeld liegen, daher als Schlüssel der Stellung zu betrachten sein, welches für den Feind eine neue Veranlassung ist, es anzugreifen.

Besondere Sorgfalt ist auf die Verschanzung des Punktes zu verwenden, in welchem das Offensiv- und Defensivfeld zusammenstossen, um einem Durchbruche hier begegnen zu können. Die Flügelschanzen beider Theile dürfen daher nur 400 Schritt aus einander liegen, müssen geschlossen, stark und gut flankirt sein.

Geht der Feind mit seiner Hauptmacht auf das Offensivfeld los, so muss man ihm entgegengehen und eine Frontal-

schlacht annehmen, bei ungünstigen momentanen Chancen aber sich zwischen die Schanzen zurückziehen. Taf. X. Fig. 24. stellt die Idee eines verschanzten Schlachtfeldes für den gegebenen Fall dar *).

*) Werke, welche zum weiteru Studium der beiden letzten Abschnitte vorzüglich mit empfohlen werden können, und die auch bei der Bearbeitung dieser Gegenstände benutzt wurden, sind:

R. v. L., Handbuch für den Officier etc. Berlin 1818.

Rüstow, Lehre von der Anwendung der Verschanzungen. 1853.

Taktischer Theil

oder

die Lehre vom Angriff und von der Vertheidigung der Feldschanzen.

Achter Abschnitt.

Die Lehre vom Angriff.

Erstes Capitel.

§. 485.

Der Angriff gegen alle Arten von Feldbefestigungen besteht darin: mittelst der activen Streitkräfte, oder der verschiedenen Truppenarten, begünstigt durch Ueberraschung oder durch die Hülfe der Feuerwaffen, die Hindernisse und Schutzwehren der Vertheidiger zu zerstören, zu übersteigen, die dahinter aufgestellten Truppen mit den blanken Waffen zu vertreiben und sich auf diese Weise in den Besitz der vertheidigten Terrainstellen zu bringen, im erforderlichen Falle sich auch selbst darauf wieder zu befestigen.

Gewöhnlich unterscheidet man nach Verschiedenheit der Ausführung dieses Unternehmens drei Arten des Angriffs, nämlich:

1. Ueberfall oder Ueberraschung, wobei List, Verrätherei oder günstige Tages- und Jahreszeiten benutzt, und die blanken Waffen in der Regel die entscheidenden werden.
2. Gewaltsamer oder offener Angriff. Er geschieht mit allen oder einzelnen Waffenarten am hellen Tage. Die Feuerwaffen eröffnen, die blanken Waffen aber, beim Sturm, entscheiden und vollenden den Kampf.
3. Der regelmässige oder förmliche Angriff. Hierbei sucht man sich durch Deckungen, gewöhnlich von Erde, gegen die Verletzungen der feindlichen Fernwaffen ge-

schützt, durch die Wirkungen der eigenen, vorzüglich des Geschützes, unterstützt, den Schutzwehren der Vertheidiger nach und nach zu nähern, und nachdem die mächtigen Wirkungen des Geschützfeuers oder die zerstörende Wirkung des Pulvers durch Minen in den Dekkungen der Vertheidiger zugängliche Bahnen gebrochen haben, durch Sturm oder durch das Gefecht mit den blanken Waffen die Gewältigung des Gegners und die Besitznahme seiner Befestigungen herbeizuführen. Hierzu werden viele Tage und Wochen erfordert, und diese Angriffsweise findet hauptsächlich nur bei Festungen, jedoch auch zuweilen bei provisorischen Befestigungen, ihre Anwendung. Angriffe dieser Art liegen daher ausser der Sphäre der Leistung der Feldbefestigung und ausser dem Wirkungskreise der Officiere von niedern Graden, weshalb sie auch in dieser Abhandlung ihren Platz nicht finden können.

Die beiden ersten Angriffsarten sind es daher ausschliesslich, welche wir hier einzeln einer nähern Betrachtung unterwerfen wollen. Sie können auch combinirt werden, weshalb die Angriffe von Feldbefestigungen nicht selten gemischter Art sind. Ueberlistungen werden nur möglich durch Ueberraschung, Ueberfälle müssen sich auf vorher getroffene Einverständnisse oder Sorglosigkeit des Feindes gründen; selbst bei dem gewaltsamen Angriffe sucht man von Ueberraschung und Einverständnissen so viel Nutzen als möglich zu ziehen, und wenn der Ueberfall ganz oder zum Theil misslingt, das Einverständniss ein betrügerisches war, oder uns nur in einzelnen Dingen Vorschub leistete, nimmt wohl noch zuletzt auch der Ueberfall, wenn man die Unternehmung nicht ganz aufgeben will, mehr oder weniger die Gestalt des gewaltsamen Angriffs an.

Jeder Angriff eines befestigten Punktes setzt eine möglichst zuverlässige und vollständige Kenntniss der Oertlichkeit, der Anordnungen bei den Vertheidigungsanstalten und allen Streitmitteln des Gegners voraus. Man muss die Art, Form, Ausdehnung und Lage der Befestigung, die Stärken und Schwächen der natürlichen und künstlichen Hindernisse, die Besatzungsstärken und Geschützzahl, die Summe der zu überwindenden activen Streitkräfte, selbst die moralische Kraft der Gegner und ihres Oberbefehlshabers, überhaupt Alles, was auf das Activ- und Passivvermögen des Postens irgend Einfluss haben kann, so viel als möglich auf das Genaueste zu erkundschaften suchen. In Ermangelung dieser Kenntnisse wird man Gefahr laufen, eine unzweckmässige oder fehlerhafte Angriffs-

disposition zu entwerfen, oder auf Hindernisse zu stossen, zu deren Beseitigung es alsdann an den nöthigen Hülfsmitteln gebricht.

Zweites Capitel.

Vom Ueberfall.

§. 486.

Da die erste Prämisse für das Gelingen eines jeden Ueberfalls Ueberraschung des Feindes ist, so sind von Seiten der Angreifenden, oder die subjectiven Bedingungen für den günstigen Erfolg eines Ueberfalls, ausser einer vorzüglich genauen Kenntniss von allem Dem, was am Schlusse des vorigen §. angeführt wurde: Geheimhaltung der Absicht, Vorsicht in allen Vorbereitungen, und Ungestüm in der Ausführung. Die objectiven Bedingungen aber, oder die von Seiten des Feindes den Ueberfall begünstigenden Umstände sind: Sorglosigkeit und Mangel an Muth und Besonnenheit. Fast bei keinem andern kriegerischen Unternehmen, als bei dem eines Ueberfalls, sei er gegen eine Befestigung oder gegen sonst eine Aufstellung des Gegners gerichtet, wird der Erfolg so oft vom Zufall bestimmt. Ueberall aber, wo der Zufall entscheidet, muss man wagen, um zu gewinnen. Wer aber wagt, muss auch darauf gefasst sein, zu verlieren, und desshalb gebietet die Klugheit, auch solche Vorkehrungen zu treffen, welche im Unglücksfalle dem Verluste Grenzen zu setzen im Stande sind. Man kann sich irren, den günstigen Augenblick verfehlen, die früher wirklich vorhandenen Umstände können sich plötzlich ohne unser oder des Gegners Dazuthun ändern u. s. w. Wenn demnach die Geschichte fast ebenso viele misslungene als gelungene Ueberfälle aufzuweisen hat, dürfte uns dies an und für sich nicht befremden; dennoch aber zeigen die nähern Prüfungen, dass die Schuld des Misslingens der Ueberfälle grösstentheils weniger im nicht zu berechnenden Zufalle oder in den zweckmässigen Anordnungen des Ueberfallenen gelegen habe, als in dem Muthe oder der Entschlossenheit des Gegners und in der mangelhaften und unangemessenen Thätigkeit des Angreifenden. Bald war es die Fahrlässigkeit der Anführer, bald die Indisciplin der Truppen, bald zu complicirte Anordnungen, woran die Unternehmung scheiterte. Man hatte auf falsche Voraussetzungen, auf zu unsichere

Einzelnheiten, auf ein promptes Zusammentreffen zerstreuter Elemente, auf Begünstigungen gerechnet, die ausser dem eigenen Einfluss lagen u. s. w., oder man gab wohl auch ohne gegründete Ursache gleich beim ersten widrig scheinenden Ereigniss die ganze Unternehmung auf. Was immer daher die Ueberfälle auch Bedenkliches haben mögen, so würde man sehr unrecht thun, wenn man sie unbedingt verwerfen wollte, im Gegentheil entscheidet ein gelungener Ueberfall oft weit mehr als ein gewaltsamer Angriff, oder hat wenigstens immer den Vortheil, dass man in weniger Zeit und mit geringerm Verluste sein Ziel erreicht. Wenigstens lässt sich dem Ueberfall der Vorzug nicht streitig machen, dass man durch ihn dem Feinde die Initiative abgewinnt, und dass, bei der gehörigen Vorsicht, sich fast immer die Grösse des Opfers bestimmen oder absehen lässt, das wir im schlimmsten Falle dem Feinde darzubringen gesonnen sind, während dies beim offenen Angriffe in weit geringerm Grade der Fall ist.

§. 487.

Soll zum Ueberfalle irgend einer feindlichen Befestigung oder eines Postens geschritten werden, so wird es, wie schon gesagt, vor allen Dingen nothwendig, sich die nöthige Ortskenntniss zu verschaffen, und des Feindes Vertheidigungsanstalten, dessen Dienstanordnungen und seine moralische Stimmung möglichst genau zu erkundschaften. Die Mittel, sich diese Kenntnisse zu verschaffen, bestehen in Recognoscirungen und in Nachrichten, welche man sich durch Kundschafter, Gefangene, Ueberläufer und Einwohner der Umgegend zu verschaffen sucht. Die Recognoscirungen, wenn sie vollständig und günstig ausgeführt werden können, verdienen unstreitig, wegen der dadurch erlangten Selbstüberzeugung, den Vorzug, jedoch müssen sie stets mit der grössten Vorsicht unternommen werden, damit der Feind nicht etwa daraus das vorhandene Unternehmen errathen und seine Gegenanstalten treffen kann. Die Nachrichten, welche man sich auf den eben erwähnten verschiedenen andern Wegen zu verschaffen sucht, können in mancher Beziehung, wo die Recognoscirungen nicht ausreichen, ebenfalls von Nutzen werden, jedoch sind sie stets mehrseitig zu prüfen und mit einander zu vergleichen, damit man sich durch sie nicht selbst täuscht oder vielleicht gar absichtlich getäuscht wird. Je unvollständiger aber diese so erlangten und gesammelten Kenntnisse sind, um desto mehr ist man dann bei dem Unternehmen gefährdet und desto behutsamer muss man beim Vorschreiten verfahren. Wollte man aber stets erst abwarten, bis man alles Das, was zu wissen nöthig

sein könnte, erfahren hätte, so würde man oft die günstigste Zeit verstreichen lassen und am Ende doch, das Gewünschte zu erfahren, aufgeben müssen.

§. 488.

Sobald man sich über alles Das, was unser Vorhaben begünstigen oder ihm hinderlich werden könnte, soweit es nöthig war und die Umstände es möglich machten, unterrichtet hat, kann man zum Entwurfe der Ausführung schreiten. Nicht jeder Punkt eines befestigten Postens ist gleich leicht, mit gleichem Vortheil anzugreifen. Die erlangten Kenntnisse der Oertlichkeit werden dem richtig und besonnen prüfenden Krieger die Zielpunkte vorzeichnen. Die zu überwindenden Hindernisse, die Stärke des Feindes und seine gewöhnlich vorhandenen nahen oder fernern Unterstützungen müssen zum Maassstab für die Waffenart, Anzahl und Zusammenstellung der zum Ueberfall nöthigen Truppen angenommen werden. Hat man hierbei nur über ein bestimmtes Maass von Streitkräften zu gebieten, so ist dabei wohl zu überlegen, bis wie weit man seine Unternehmung ausdehnen dürfe, damit man sich nicht unbesonnen in einen Kampf verwickele, zu dem unsere Mittel zu schwach sind und dessen Ausgang höchst problematisch bleibt. Ist alles Dieses reiflich erwogen, und lässt sich die Wahrscheinlichkeit des Gelingens nach den verschiedenen Streitkräften und günstigen Umständen erwarten, so hat man bei der Disposition zunächst folgende Dinge zu bestimmen:

1. Die Zahl und Art der Truppen, so wie das zum Unternehmen nöthige Material, um die zu überwindenden Hindernisse zu beseitigen oder zu überschreiten.
2. Die Art und Weise, wie sich die Truppen beim Vorrücken, und
3. wie sie sich beim Zusammentreffen mit dem Feinde, wenn sie Diesen glücklich überraschen oder schon vorbereitet finden, zu verhalten haben; endlich
4. was die Truppen nach gelungenem Ueberfalle, und besonders beim Misslingen auf dem Rückzuge befolgen sollen.

Die zum Ueberfall nöthige Truppenzahl wird sich zwar nicht immer nach einem unabänderlichen Verhältnisse regeln lassen, jedoch nimmt man, soll sich die Wahrscheinlichkeit des Gelingens durch die Zahl der Streiter vergewissern, gewöhnlich an, dass diese 5—6 mal so gross als die der Vertheidiger sein muss. Von dieser Gesammtmasse wird ein Theil, ungefähr die Hälfte oder auch etwas mehr, zum wirklichen Angriff,

der übrige aber zur Unterstützung und Sicherheit der Angreifer als Reserve und Beobachtungstrupp verwendet.

Die zum Sturm bestimmte Truppenabtheilung besteht nur aus Fussvolk mit der nöthigen Anzahl Pionnieren, bestimmt, jenen die Wege durch die Hindernisse zu bahnen. Sie werden, je nach Beschaffenheit des zu erobernden Postens, in mehrere Sturmcolonnen getheilt. Jede derselben erhält ihren Führer, dem genau bestimmt seine Richtung und sein Verhalten vorgeschrieben und auf das Strengste anbefohlen wird, sich auf nichts einzulassen, als was ihm ausdrücklich aufgetragen, und sich auch davon durch nichts als durch die Gewalt der Ueberlegenheit abhalten zu lassen. Wo diese Anordnungen und ihre strenge Befolgung verabsäumt werden, ist Verwirrung fast unvermeidlich.

Der zur Reserve und zur Abweisung des zu befürchtenden Entsatzes bestimmten Truppenmasse giebt man gern einige Reiterei und leichte Artillerie bei. Sie steht unter der unmittelbaren Leitung des die ganze Unternehmung Commandirenden. Ihre Hauptbestimmung ist, die Sturmcolonne zu unterstützen, den herbeieilenden Entsatz *en échec* zu halten oder zurückzuweisen, und im Fall des Misslingens die Zurückgedrängten aufzunehmen, zu sammeln und gegen die Verfolgungen des Feindes zu sichern.

§. 489.

Der günstigste Zeitpunkt zur Ausführung des Ueberfalles ist im Allgemeinen der, an welchem uns der Feind am wenigsten erwartet. Je mehr Witterung und Tageszeit dabei mitwirken, dass der Feind weder unsere Annäherung frühzeitig entdecken, noch, wenn wir mit ihm in's Handgemenge gerathen, unsere Menge und Anordnungen übersehen kann, um desto vortheilhafter ist auch der gewählte Zeitpunkt. Desshalb benutzt man häufig zur Ausführung der Ueberfälle dunkle und stürmische Nächte. Die Nacht erzeugt die grössten Verwirrungen beim Feinde, weil sie gewöhnlich mit Müdigkeit und Schlaftrunkenheit vergesellschaftet ist, dagegen wird sie aber auch leichter Ursache, dass man eintretenden Verwirrungen nicht leicht vorbeugen kann. Bei starkem Nebel ist es wenigstens möglich, Freund und Feind in der Nähe zu unterscheiden, was in der Nacht stets sehr schwer ist, wenn man gleich die Vorsicht gebraucht hat, seinen Truppen irgend ein leicht erkennliches äusseres Zeichen oder eine Losung zu geben. Schneegestöber und Sturm, besonders wenn wir sie im Rücken haben, hindern sehr die freie Umsicht des Feindes und die Verbreitung des Schalles. Ueberfälle am Tage können nur dann ein Gelingen

erwarten lassen, wenn der Feind sorglos ist, wenn er verabsäumt hat, für seine Sicherheit zweckmässige und genügende Anordnungen zu treffen, so dass man sich ihm verborgen und unentdeckt nahen kann, und wenn es uns gelingen sollte, durch Verrath sich einen geheimen Zugang zu verschaffen. Bei solchen Gelegenheiten muss man vor allen Dingen dem Feinde so schnell wie möglich auf den Leib zu kommen suchen, damit er, obschon er uns gewahrt hat, nicht mehr die Zeit gewinnen kann, sich gehörig in Vertheidigungsstand zu setzen, und namentlich bemüht sein, die Hauptreserve des Vertheidigers über den Haufen zu rennen, oder sie durch das Zurücktreiben der Vertheidiger der Umfassung auf selbige zu maskiren.

§. 490.

Die Bildung der zum auszuführenden Angriff, zu den vorher erwähnten verschiedenen Zwecken bestimmten Truppenabtheilungen erfolgt nun, in derselben Absicht, um vom Feinde nämlich unentdeckt zu bleiben, ausserhalb seiner Beobachtungssphäre. Ist diese Formirung geschehen, hat jeder der Truppentheile seinen Führer erhalten, so werden die Sturmcolonnen nun concentrisch gegen die unbestrichenen Räume, gegen die Kehle und überhaupt gegen alle schwachen Punkte der Verschanzung so vorgeführt, dass sie gleichzeitig das Ziel ihres Unternehmens erreichen, um dann vereint schnell dessen Besitz zu erlangen. Vor den Spitzen der einzelnen Colonnen gehen die Schützen, begleitet von den Pionnieren, welche, versehen mit den nöthigen Ueberbrückungs-Materialien, Leitern, Bretern, Faschinen u. s. w., unter dem Schutze Jener, die Durchbrechung der Hindernisse zu bewerkstelligen suchen. Alles Dieses muss mit der grössten Stille, um sich dem Feinde nicht unzeitig zu verrathen, vollführt werden.

§. 491.

Beim ersten Zusammentreffen mit dem Feinde wird es in den meisten Fällen von vorherrschender Wichtigkeit sein, ebenfalls alles Geräusch zu vermeiden, um einem Alarm vorzubeugen. Man wird desshalb sogleich bemüht sein müssen, den überraschten Gegner wehrlos zu machen, und ihn zu hindern, dass er weder zur Besinnung komme, noch sich Unterstützung zu verschaffen vermöge. Die einzelnen Schildwachen sucht man niederzustossen oder ihnen durch Gewalt Stillschweigen aufzulegen, ehe sie Feuer geben. Grosse Trupps sucht man zu erreichen, ehe sie sich ermuntert haben, um sich wo möglich ihrer Waffen und Pferde zu bemächtigen. Es wird mithin hierbei das Bayonnet immer die Hauptwirkung leisten müssen,

und die Spitzen der angreifenden Truppen dürfen nie eher feuern, als bis man durch die Noth und die grösste Nähe der Schanze, oder durch das feindliche erste Feuer dazu gezwungen ist. Auf diese Weise wird das Aufräumen von Hindernissen oft sehr begünstiget, so wie die schnelle Eroberung der Befestigung durch die auf dem Fusse folgenden Sturmcolonnen gefördert. Die verschiedenen Hülfsmittel, welche die den Sturmcolonnen vorangehenden Truppen und Arbeiter anzuwenden haben, um die verschiedenartigen Hindernisse zu beseitigen, die Wege durch sie für die nachfolgenden Massen zu bahnen und ihnen bei Ersteigung der Brustwehr behülflich zu sein, werden wir bei dem gewaltsamen Angriffe noch näher beschreiben, wo sie unter dem kräftigen Feuer der Vertheidiger vollführt werden müssen, während beim Ueberfall dieses gewöhnlich schneller und mit minderer Gefahr geschieht, da entweder der Feind davon erst Kunde erhält, wenn die gefahrvollsten Arbeiten schon beendigt sind, oder weil die Verwirrung und die Ungünstigkeit der Tageszeit es ihm nicht erlaubt, von seinem Feuergewehr nachdrücklichen Gebrauch zu machen.

Ist man auf diese Weise bis in den Graben der Verschanzung gedrungen, dann sucht man die günstigsten Stellen zum Erklimmen der Brustwehr aus, welches gewöhnlich die eingehenden und ausspringenden Winkel sind. Um das Klettern dabei zu erleichtern, bildet man sich mit der Schaufel einige Stufen, oder die Mannschaften helfen sich wechselseitig dadurch, dass sie ihre Flinten mit den Bayonnets in die Böschungen stossen, und so eine Stiege für die Stürmenden bilden.

§. 492.

Ein so überfallener, durch unser plötzliches Dasein überraschter Feind wird gewöhnlich nur wenig Widerstand leisten können. Man kann ihn dann schon als überwunden betrachten und sicher darauf rechnen, dass Bestürzung und Schrecken bei ihm allgemein werden, und zu unserm Siege mehr als unsere Ueberlegenheit an Masse beitragen. Allein nie darf man unter solcher Voraussetzung etwa die nöthige Vorsicht ausser Acht lassen. Die möglichst schnellste Ordnung und Wiedervereinigung der Stürmenden, sobald die Brustwehr erstiegen ist, bleibt eine nie zu unterlassende Sicherheitsmaassregel. Nur den vereinten Kräften wird es möglich sein, den errungenen Vortheil zu behaupten und den fernern Widerstand des Gegners unwirksam zu machen. Ebenso nachtheilig kann aber auch auf der andern Seite Unentschlossenheit und Saumseligkeit werden. Mit möglichster Schnelligkeit muss die Vereinigung der zuerst ein-

gedrungenen Mannschaft vollzogen werden; man muss dem Feinde keine Zeit lassen, zur Besinnung zu kommen, sondern vielmehr sogleich versuchen, ihm den Rückzug abzuschneiden, um ihn endlich zu zwingen, sich zu ergeben.

§. 493.

Während die stürmenden Colonnen auf die jetzt im Allgemeinen beschriebene Weise den Sieg erringen, muss die nachgerückte Reserve bemüht sein, die errungenen Vortheile zu behaupten. Zu diesem Zwecke sichert die Reserve die Gemeinschaft mit dem Felde, während sie zugleich mit den Truppen Verbindung hält, welche zum Abweisen des Entsatzes auf den Flügeln so weit vorgegangen sind, als es nöthig ist, um ein Gefecht zur Sicherung des Ueberfalls bestehen zu können. Diese Sicherungstruppen verlassen ihre Stellung nicht eher, als bis der Zweck, entweder Logirung in dem genommenen Werke, d. h. die förmliche Besitznahme, so dass man sich darin vertheidigen kann, oder Einebnung desselben erreicht ist.

§. 494.

Die Klippe, an der schon so mancher Ueberfall scheiterte, war das nicht so erfolgte Zusammenwirken der einzelnen Elemente, wie es in der Berechnung zum Gelingen vorausgesetzt wurde. Zuweilen verirren sich Angriffscolonnen in der Dunkelheit der Nacht, oder sie stossen auf Hindernisse, die es ihnen unmöglich machen, zu dem berechneten Zeitpunkte an ihrem Ziele einzutreffen, und die glücklich bis zu demselben vorgedrungenen Abtheilungen müssen dann häufig der Uebermacht des Gegners weichen oder unterliegen. Man hüte sich daher ja, den Entwurf zum Angriff zu künstlich zusammenzusetzen, und das Gelingen nicht von Hause aus von einzelnen Zufälligkeiten abhängig zu machen; man überlege reiflich, welche Hindernisse den Erfolg der verschiedenen Colonnen durchkreuzen können, und lasse es desshalb an keiner Vorbereitung fehlen, um den wahrscheinlichen Hinderungen zu begegnen.

Trotz allen hier angeführten und angewendeten Vorbereitungen und Sicherheitsmaassregeln kann es sich aber doch ereignen, dass Manches anders sich gestaltet, als man es vermuthete und annahm, kurz, es steht mit dem besten Willen nicht ganz in unserer Gewalt, das Glück der Waffen zu fesseln. Misslingt daher, durch was immer für einen Unfall, das Unternehmen, so zieht sich Alles, wo möglich gleichzeitig, — was am sichersten durch vorher bestimmte Signale den

vereinzelten Truppenabtheilungen angekündigt werden kann — auf die Hauptreserve zurück, die nun, so wie die Stürmenden zurückgedrängt sind, vorgeht, um das Gefecht aufzunehmen. Hinter ihr sammeln sich die zerstreuten Angreifer, und erwarten den Befehl zum erneuten Vorrücken oder zum Abmarsch.

§. 495.

Bei Ueberfällen von befestigten Häusern, Gehöften und Städten sind die Vorrichtungen im Ganzen zwar dieselben, bei der Erstürmung selbst aber findet gewöhnlich einige Verschiedenheit statt, indem man entweder vermittelst Leitern die Ersteigung der feindlichen Wehren zu erzwingen, oder durch Sprengen und Zertrümmern der Thorwege und Thore sich einen Weg in das Innere zu bahnen sucht. Die zur Leitersteigung (*Escalade)* erforderlichen Leitern werden von einer besondern Truppenabtheilung herbeigetragen und an den zu erstürmenden Punkten dicht neben einander, 1 Schritt unter sich entfernt, aufgestellt, jedoch nicht zu steil, um dem Ueberstürzen vorzubeugen, aber auch nicht zu flach, weil sie sonst zu leicht brechen. Da der Bedarf an Leitern gewöhnlich aus der Umgegend zusammengetrieben werden muss, so hat man selten eine grosse Wahl; am besten sind aber immer die, deren Wangen von leichtem, jedoch zähem Holze und deren Sprossen von hartem Holze sind.

Will man das Eindringen durch das Aufsprengen oder Zertrümmern der Thorwege und Thore versuchen, so nimmt man zu diesem Zwecke eine Petarde mit, wenn sie gerade zu haben ist, oder man gelangt auch zu demselben Zwecke, wenn man dicht an das Thor ein Pulverfass ansetzt, welches man durch eine einfache Feuerleitung entzündet; ausserdem kann man auch aus einigen zusammengebundenen Balken eine Art Sturmbock bilden, den man bei einiger Uebung von einigen kräftigen Leuten aus freier Hand schwingen lässt; oder es bieten auch hierzu zwei gewöhnliche Wagenräder ein gutes Untergestelle, worauf man die Maschine legt, um mit noch mehr Kraft den Stoss gegen die zu erstürmenden Thore auszuführen.

§. 496.

Die Ueberfälle endlich durch Einverständnisse und durch Verrätherei im Innern bewohnter Orte, wobei man vielleicht noch auf das Mitwirken einer zahlreichen, unternehmenden und uns entschieden ergebenen Masse von Einwohnern rechnen kann, sind im Ganzen ebenso anzuordnen, führen aber, wenn sie dem Feinde nicht etwa frühzeitig verrathen

werden, meist schneller zum Ziele. Gewöhnlich sucht sich hierbei eine Anzahl verkleideter Mannschaft auf irgend eine Weise einzuschleichen, oder durch unterirdische Gänge in das Innere der Stadt zu gelangen, wo sie sich dann in der Nacht, durch einen plötzlichen Angriff, eines vorher schon bestimmten Thores zu bemächtigen sucht. Die Ausführung dieses Unternehmens wird gewöhnlich durch vorher verabredete Signale den in der grössten Stille und unter dem Schutze der Nacht herangerückten Truppen bezeichnet, die dann gleichzeitig den Sturm beginnen, oder durch das ihnen von innen geöffnete Thor eindringen.

Ist nun auf irgend eine der erwähnten Arten das Eindringen in einen vertheidigten Ort gelungen, so hat man zunächst Sorge zu tragen, mit der Reserve in Verbindung zu kommen, welches nur durch Eröffnung hinlänglicher Zugänge möglich wird. Ist dies erzielt, so suchen sich die Eingedrungenen so schnell als möglich auf den schon vorher bestimmten Sammelplätzen zu vereinigen, um nicht etwa einzeln geschlagen zu werden. Von nun an muss das Zusammenwirken Aller dahin gerichtet sein, auch die feindliche Reserve zu gewältigen, weil nur dann erst der Sieg als vollendet zu betrachten ist. Auf den nächsten Wegen und mit möglichster Schnelligkeit, jedoch auch nie ohne die erforderliche Vorsicht, wird sie aufgesucht. Die dazu bestimmten Abtheilungen müssen desshalb dem sich auf sie zurückziehenden Feinde auf dem Fusse folgen, verabsäumen dabei aber nie, soviel es die Localumstände und die Ortskenntniss erlauben, sich gegenseitig die Hand zu bieten, vorzüglich aber immer für die Sicherheit ihrer Flanken und für ihren Rückzug besorgt zu sein. Bei dem Ueberfalle einer Stadt hat man übrigens nur selten Vorsichtsmaassregeln gegen einen Entsatz nöthig, weshalb man sich, zur Sicherung des Unternehmens, mit einer hinlänglich starken Reserve begnügen kann, die bis zu dem Zeitpunkte, wo man die feindliche aufgefunden hat, blos deckend und unterstützend aufgestellt bleibt, dann aber alle noch entbehrliche Truppen zur schnellen Entscheidung des Sieges den vorgedrungenen Sturmcolonnen nachschickt.

Drittes Capitel.

Vom gewaltsamen Angriff.

§. 497.

Der gewaltsame oder offene Angriff erfolgt meist am Tage, und geht Schritt vor Schritt aus dem Ferngefecht in das Hand-

gemenge über. Man befleissiget sich dabei stets eines systematischen Vorschreitens, so dass jeder folgende Schritt durch den vorangegangenen gesichert und vorbereitet wird. Die schon zu Eingange dieses Abschnitts (§. 485.) angeführten Erkundschaftungen werden hierbei die Basis abgeben, nach welcher die besondern Angriffsanordnungen einzuleiten sind.

Da eine Schanze nicht als für sich allein bestehend gedacht werden kann, sondern nur als eine Verstärkung einer grössern oder kleinern Truppenstellung zu betrachten ist, so wird auch jede Schanze von äussern Reserven unterstützt sein, die entweder schon vorhanden oder in einer gewissen Zeit zu erwarten sind. Als Ausnahme könnten die isolirten Posten im Gebirge, welche einen Pass verschliessen, so wie die Brückenköpfe gelten, wenn sich die Armee von ihnen entfernt hat.

Alle offenen Schanzen (die in der Kehle durch ein Terrainhinderniss gesicherten können für den Angriff als geschlossene betrachtet werden) müssen an sich von Truppen unterstützt sein, und bilden eines der Systeme, die in den §. 478—485. aufgestellt sind. Ihr Angriff hängt demnach mit dem auf die dahinter stehende Armee geführten zusammen, und diesen zu beschreiben oder Regeln für denselben aufzustellen liegt nicht im Bereiche dieses Buches.

Es wird demnach das Folgende nur vom Angriffe geschlossener Schanzen handeln können, die eben bestimmt sind, sich einige Zeit isolirt zu vertheidigen, sei es, dass ihre äussern Reserven von der feindlichen Uebermacht zurückgedrängt oder momentan so im Schach gehalten wären, dass sie die Schanze nicht unterstützen können; sei es, dass die Truppen, wie bei der Verschanzung des Offensivfeldes, sich von der Schanze entfernt hätten; sei es endlich, dass die geschlossene Schanze eben den Zweck hat, den Punkt, auf dem sie liegt, so lange zu vertheidigen, bis die Armee dahinter sich in Schlachtordnung gestellt hat, und zum Angriff vorgeht.

Es ist daher selbstverständlich, dass fernerhin bei Beschreibung des Angriffes stets ausser den wirklichen Angriffstruppen noch eine besondere Reserve zur Bekämpfung der feindlichen vorausgesetzt wird.

§. 498.

Bei Verschanzungen oder überhaupt Befestigungen, die nicht eine ganz flüchtige und schwache oder fehlerhafte Anlage haben, kann Fussvolk oder Reiterei allein den gewaltsamen Angriff nicht beginnen und zum Ziele führen. Die Artillerie allein ist die Waffe, welche durch ihre mächtigen Wirkungen den Kampf beginnen, die Vertheidigungs- und Widerstands-

Mittel des Gegners schwächen und vernichten, und auf diese Weise dem Fussvolke und zuweilen wohl auch der Reiterei den eigentlichen Angriff und die Erstürmung vorbereiten, erleichtern und selbst noch unterstützen soll. Das Geschützfeuer trägt zur Erreichung dieses Zweckes bei, indem es zunächst dahin wirkt, die feindliche Artillerie, wenn deren vorhanden ist, zum Schweigen zu bringen, gleichzeitig die hinter den Deckungen befindlichen Vertheidiger zu tödten oder zu verwunden, und endlich auch die Deckungen selbst und die vernichtbaren Hindernisse zu beschädigen oder zum Sturm zu öffnen.

Da aber bei einer nicht fehlerhaften und durch das Terrain begünstigten Befestigung anzunehmen ist, dass der Gegner das vorliegende Feld, und namentlich die günstigsten Angriffstellen, gehörig bestreichen kann, dass er seine Verschanzungslinien horizontal und vertical gehörig défilirt hat, so befindet er sich hierdurch offenbar im Besitz überwiegender Vortheile, denn er nöthiget dann den Angreifenden, zur Aufstellung seiner Geschütze entweder ein Terrain zu wählen, welches der Wirkung derselben ungünstig ist, oder sich auf dem hierzu geeignetern dem wirksamsten Feuer auszusetzen; er kennt überdem im Voraus alle Entfernungen, und kann daher, allenfalls auch bei Nacht, richtiger schiessen, und endlich geniesst er auch noch den grossen Vortheil der durch die Befestigung sich verschafften Deckungen.

Aus diesen Gründen geht hervor, dass, wenn alle genannten Vortheile mit einer kräftig geführten Vertheidigung vereinigt werden, der Angreifende nur dann einen sichern Erfolg hoffen darf, wenn er zwischen den durch die Kunst erhöhten Vertheidigungskräften des Gegners und seinen eigenen Waffenkräften ein Gleichgewicht oder eine Ueberlegenheit zu erzeugen vermag. Die Artillerie wird sich demnach auch von ihren Wirkungen nur einen sichern Erfolg versprechen dürfen, wenn sie der Artillerie des Vertheidigers an Zahl und Kraft überlegen ist. In dieser Beziehung nimmt man daher gewöhnlich an, dass der Angreifende 3—4mal so viel Geschütz, und zwar vorzüglich 12pfündige Kanonen, vereint mit einer hinreichenden Anzahl Haubitzen, haben soll.

Durch eine umfassende, ihr Feuer gegen die Schanzen vereinende Aufstellung der Geschütze wird es der Artillerie gelingen, die oben genannten Vortheile zu erlangen. Bei dieser Aufstellung wird man aber im Allgemeinen immer mehr die gute Wirkung als die Deckung des Geschützes berücksichtigen können, weil sonst die Erreichung des Zweckes zweifelhaft bleibt. Wo man aber voraussieht, dass man dabei der

Zerstörung durch das feindliche Artilleriefeuer nicht entgehen könnte, wird es nothwendig, die genommenen Stellungen seiner eigenen Artillerie während der Nacht durch leichte Aufwürfe, wie wir sie §. 84. zur Deckung der mobilen Feldbatterien kennen lernten, sicher zu stellen.

Den wirksamsten Erfolg, um die auf Bänken oder hinter Scharten aufgestellten Geschütze zu zerstören und die Vertheidiger von den Bankets zu vertreiben, wird man von dem Stückkugelfeuer dann erwarten dürfen, wenn man die 12pfündigen Kanonenbatterien in die Verlängerungen der Verschanzungslinien, vorzüglich auf etwas dominirenden Terrainstellen, aufführen kann, um durch niedrige bestreichende Schüsse sowohl die ausspringenden als die eingehenden Winkel gleichzeitig zu enfiliren. Kugeln, welche ihr eigentliches Ziel, die innere Brustwehrkretenlinie, verfehlen und in den Graben schlagen, werden dort Zerstörungen in den etwa angebrachten Hindernissen oder Vertheidigungsanstalten anrichten. Gilt das Artilleriefeuer aber mehr der Zerstörung der Deckungen, oder hat der Feind eine zahlreiche Artillerie gut gedeckt hinter Scharten aufgestellt, so wird es nothwendig, gleichzeitig eine wo möglich überlegene Menge, gleichlaufend mit jener Linie, aufzustellen, die man, um des Gegners Feuer zu zerstreuen und die Wahrscheinlichkeit des Treffens zu mindern, in hinlänglich grossen Zwischenräumen aufstellen muss, sobald man ihnen nämlich weder durch Kunst noch durch Terrainvortheile eine genügende Deckung verschaffen könnte. Die Ortsverhältnisse bestimmen übrigens die Entfernung, bis auf welche man das Geschütz heranbringen kann, die aber bei den Zwölfpfündern nicht weniger als 800—900 Schritt betragen darf, wenn man durch sicheres Treffen eine gute Wirkung erwarten will.

Sollte es die Schwäche des feindlichen Artilleriefeuers oder eine vortheilhafte Terrainbelegenheit möglich machen, sich der Verschanzung bis auf wirksame Kartätschschussweite nähern zu können, so erhält man in diesem Geschoss ein wesentliches Mittel, der Bedienung der feindlichen Geschütze und den hinter den Brustwehren aufgestellten Vertheidigern höchst gefährlich zu werden.

Einen sehr wesentlichen Vortheil beim Angriff der Schanzen, namentlich der geschlossenen, werden aber die Haubitzen gewähren, da der höhere Bogen der Granaten nicht durch die Brustwehren behindert wird, und das Zerspringen derselben auf die Besatzung physisch und moralisch am nachtheiligsten einwirkt. Gleichzeitig werden diese Geschosse auch mit wirksamem Erfolg zur Zertrümmerung und Entzündung von Eindeckungen, Magazinen, vorzüglich der etwa getroffenen Ver-

theidigungsanstalten im Graben, so wie mancher Hindernisse, z. B. der Verhaue, Pallisaden und Sturmpfähle anzuwenden sein.

Führt man Brand-, Kartätsch- oder Granat-Raketen bei sich, so können diese ebenfalls sehr vortheilhaft zu gleichen Zwecken verwendet werden.

Um mit diesen Geschossen eine grössere Wahrscheinlichkeit des Treffens zu gewinnen, so stellt man die Haubitz-, so wie die Raketir-Batterien auf den Capitalen der ausspringenden Winkel auf, jedoch kann man auch einen Theil zur Enfilade der feindlichen Linien verwenden. Wegen der höhern Bögen, die diese Geschosse beschreiben, wird man zur Aufstellung dieser Waffen auch leichter Punkte ausfindig machen können, die ihnen Deckung gewähren; jedoch hat man dabei zugleich auch darauf Rücksicht zu nehmen, dass ihr Feuer so lange wie möglich fortzusetzen ist, ohne dass dadurch das zum Sturme vorrückende Fussvolk behindert, vielmehr sogar unterstützt werden kann.

Stets aber wird es nothwendig, dass die zur Vorbereitung des eigentlichen Angriffs bestimmten Geschützaufstellungen gegen offensive Unternehmungen des Gegners, je nach Beschaffenheit des Terrains, durch eine diesem Zwecke entsprechende hinlänglich starke Truppenzahl der andern Waffengattungen gedeckt werden.

§. 499.

Die während des Artilleriefeuers sich zum Sturm vorbereitende Truppenmasse, die, um des glücklichen Erfolgs gewisser zu sein, wo möglich der 5—6fachen Besatzungsstärke gleichkommen muss, formirt sich ausserhalb des feindlichen Waffenbereichs. Sie wird ebenfalls, wie beim Ueberfall, in drei Hauptmassen, eine zum unmittelbaren Angriff, die zweite zur Reserve und die dritte zur Abwehrung des zu erwartenden Entsatzes, abgetheilt.

Bemerkt man, dass das Feuer der in allen Richtungen bestrichenen Schanze zu schweigen anfängt, so gehen nun auf den Capitalen und in den unbestrichenen Räumen, um den Posten von allen Seiten zu umgeben, die Schützen vor, gefolgt von ihren Unterstützungen, die auf den Capitalen in Colonne marschiren. Man erhält dadurch soviel Angriffscolonnen, als ausgehende Winkel oder schwache Stellen, und täuscht durch diese Scheinangriffe, denn nicht alle Colonnen sind gleich stark, den Feind über den wahren Angriffspunkt, auf welchen die stärkste Colonne losmarschirt, während die andern ebenfalls ungestüm angreifen und so den Vertheidiger der Schanze beschäftigen

und vielleicht auch durchdringen, wenn der Widerstand partiell schwach ist, während vielleicht die Hauptangriffscolonne auf grössere Hindernisse stösst. Diese Schützenkette sucht sich, soviel als möglich die Vortheile des Terrains benutzend, in der Nähe des Grabens und innerhalb der dort etwa angebrachten Hindernisse, z. B. Verhaue, Wolfsgruben u. s. w., festzusetzen. Sollte sich ihnen der erwünschte und nothwendige Schutz nicht darbieten, so versieht man sie mit einigen Deckmitteln, als Woll-, Heu- oder Strohsäcken, Schanzkörben u. s. w., hinter welchen sie sich hinlegen. Leichte Batterien folgen ihnen in gleicher Höhe, so dass sie das Feuer der schweren nicht maskiren, und gehen feuernd, indem eine Batterie oder eine Hälfte derselben sich bewegt, während die andere fortfeuert, bis auf Kartätschbereich heran und überschütten die Schanze mit Kartätschen, enfiliren namentlich die Facen und Flanken. Sie unterstützen so das Feuer der Schützen so lange wie möglich, und diese richten es vorzüglich auf die Bedienung der Geschütze und die Officiere, suchen ferner das von den Brustwehren ausgehende Kleingewehrfeuer nach und nach zum Schweigen zu bringen, oder wenn ihnen dies nicht ganz möglich werden sollte, dasselbe dermaassen auf sich zu ziehen, dass es den ihnen folgenden Pionnieren und der Arbeitermannschaft, ohne zu grossen Verlust, möglich wird, ihr Zerstörungswerk gegen die passiven Vertheidigungsmittel des Feindes zu beginnen, und so die Bahnen ihrer ihnen folgenden Sturmcolonnen auf den nächsten Wegen zur Brustwehr oder in den mindest bestrichenen Räumen zu ebnen. Dies zerfällt in Aufräumung der Hindernisse, Uebergang des Grabens und Abflachung, Eröffnung und Ersteiglichmachung der Brutwehr.

Es ist nun hier die passendste Stelle, die Mittel anzuführen, deren sich die Pionniere und die Arbeiter bedienen müssen, um die Sturmbahnen über die Hindernisse und Deckungen zu Stande zu bringen.

Wolfsgruben, wenn sie nicht eingesehen und bestrichen sind, dienen theils, wenn sie grosse sind und fehlerhaft im Flintenbereich liegen, den vorangegangenen Schützen zu einem erwünschten Zufluchtsorte, theils sind sie aber auch als kleine, gewöhlich leicht für die nachfolgenden Sturmcolonnen passirbar zu machen. Durch Abstechung der Erdränder und durch Ausfüllen der spitzen Sohlen mittelst Sandsäcke, um 4—4½′ hohe Brüstungen zu erlangen, können diese in kurzer Zeit für Schützen zur Vertheidigung zugerichtet werden, während sie sich hier leicht, zum Theil im Feuer bleibend, zum Theil arbeitend, von einer Reihe zur andern bis zur vordern durchgraben. Weniger zeitraubend und desshalb auch weniger ge-

fährlich ist das Ausfüllen der Wolfsgruben mit Heu oder Stroh, wo sich Wollsäcke auftreiben lassen, mit diesen, und wenn man Erdsäcke mit sich führt, können auch diese dazu benutzt werden. Noch schneller ist es möglich, mittelst Leitern und Stangen, über welche man Hurten und Breter wirft, oder durch herzugetragene Thüren und Thorflügel eine sichernde Ueberbrückung zu Stande zu bringen. Sind die Zwischenräume der Wolfsgruben mit Pfählchen besetzt, so müssen diese, wie sich von selbst versteht, vorher erst ausgerissen oder umgeschlagen werden.

Verhaue, namentlich natürliche, wenn sie gehörig bestrichen und von hinlänglicher Tiefe angelegt sind, setzen immer der Eröffnung bedeutendere Schwierigkeiten entgegen, wenn nicht vielleicht das Geschütz- oder Raketenfeuer an manchen Stellen schon Zerstörungen angerichtet hat. Die Mannschaften, welche zu dieser Arbeit bestimmt sind, werden mit Tauen, an welchen sich eiserne Haken befinden können, mit Hebebäumen und mit Aexten versehen. Was die Hebebäume aufgelockert, die Aexte vollends losgemacht haben, zieht man mittelst der Taue auf Haufen zusammen, zwischen welchen dann die Sturmcolonnen durchgehen können.

Astverhaue in Vor- und Hauptgräben sind ebenfalls durch die bei dem gewöhnlichen Verhau angeführten Hülfsmittel aufzuräumen. Eine grössere Schwierigkeit wird man jedoch hier in der Beseitigung der Baumäste finden, da das Herausziehen aus dem Graben viele Schwierigkeiten verursacht, und wenn man sie in den Graben auf die Seite schaffen will, dadurch nothwendig die Communication beeinträchtiget werden muss. Ebenso kann man auch mit dem Aufräumen der etwa auf den Bermen angebrachten Strauchverhaue verfahren. Das Anzünden mittelst Pechfaschinen oder das Sprengen mittelst Pulversäcken, an denen Patentzünder sich befinden, sind wohl die besten Mittel zur Beseitigung der Strauch- und Astverhaue.

Pallisaden und Sturmpfähle werden an den Stellen, wo sie durch das frühere Kugel- oder Granatfeuer zertrümmert sind, das Vergrössern der Oeffnungen sehr erleichtern. Man benutzt diese Vorarbeit, und hilft durch Axt und Säge nach, indem man die obern Bindelatten trennt und die dadurch ausser Verband gebrachten Pallisaden und Sturmpfähle durch um die Spitzen geschlungene Taue und Hebebäume umzuwuchten oder umzubrechen versucht, nachdem man sie vorher an ihren eingegrabenen Enden hinlänglich tief eingehauen hat. Mit ihren Spitzen nach dem Graben gesenkte Sturmpfähle verursachen die grösste Schwierigkeit beim Aufräumen. Haben sie nicht durch das Geschützfeuer schon gelitten, welches jedoch meist der Fall sein wird, so ist ihnen schwer beizukommen,

denn das Untergraben derselben ist nicht so leicht auszuführen. Man begnügt sich daher gern bei ihnen mit einigen Lücken, um den auszuführenden Sturm nicht zu lange aufzuhalten.

Auch bei Pallisaden ist Pulver das beste und sicherste Zerstörungsmittel. Es werden damit gefüllte Säcke von 30—50 ℔, an denen eine Zündwurst mit einem Stück Patentzünder am Ende angebunden ist, an der Contrescarpe hinabgerutscht, so dass sie sich zwischen dieser und den Pallisaden einklemmen, dann wird mittelst eines Reibschlagröhrchens, welches an den Patentzünder angebunden ist, gezündet.

Die Wirkung wird beträchtlich sein, wie in Sachsen angestellte Versuche ergaben.

Spickpfähle, welche nicht zu schwach, hinlänglich tief und fest eingeschlagen sind, können, bei einer nicht überspringbaren Breite, nicht so leicht, wenigstens nicht in so kurzer Zeit, aufgeräumt werden, als man gewöhnlich glaubt. Bei einer gehörigen Anlage sind sie wegen ihrer ungleichen Länge nicht zu überbrücken, und müssen, befinden sie sich vor dem Graben, umgehauen oder umgeschlagen werden. Die dazu dienlichen Werkzeuge sind Aexte und schwere Schlägel. Sind sie auf den Grabensohlen angebracht, so müssen die Stellen, welche zum Uebergange dienen sollen, mit Faschinen, Heu- oder Strohsäcken und ähnlichen Dingen überdeckt werden, um über diesen gegen die Spitzen sichernden Weg zur Escarpe gelangen zu können.

Fussangeln lässt man auflesen, oder sie können auch mittelst Rechen, so wie durch dickbelaubte Baumäste, von den zn bahnenden Wegen weggeschleppt werden.

Eggen müssen in ihrer Verbindung getrennt, von ihrer Befestigung befreit und dann auseinandergezogen werden; oder man kann sie auch wohl mit Bretern, Thorflügeln, Faschinen und ähnlichem passendem Material überdecken.

Minen-Anlagen muss man, wenn man weiss, wo sie liegen, durch die Pionniere unschädlich zu machen bemüht sein, indem man, wo möglich, die Leitrinne aufsucht und zerstört. Kann man sie nach ihrer muthmaasslichen Lage umgehen, so thut man dies; kennt man aber ihre Lage nicht genau, oder wären sie nicht leicht zu vermeiden, so ist es rathsam, den Feind durch einen schwächern und frühern Angriff zur unzeitigen Sprengung zu verleiten.

Ueberschwemmungen sind, bei einer guten Anlage, wohl das am schwierigsten zu beseitigende Hinderniss. Völlig beseitigen lässt sich dasselbe nur durch Zerstörung des Dammes, welches bei einer fehlerhaften Anlage durch Geschütz-

feuer möglich wird, ausserdem aber auch dadurch ausführbar bleibt, dass man ihn, unter die Arbeit begünstigenden und schützenden Umständen und Anstalten, zu durchgraben, oder mittelst einiger eingegrabenen Pulverfässer zu zersprengen sucht.

Ansumpfungen müssen wie jeder Morast behandelt werden. Die darüber zu bahnenden Wege sind von Faschinen oder gewöhnlichen Reisigbündeln, oder durch Ueberlegen mit Leitern, Futterraufen und Bretern auszuführen. Je schneller die eine oder die andere Art dieser Ueberdeckmittel herbeizubringen und anzuwenden ist, desto grössern Werth besitzen sie für die Praxis.

Alle durch die Hindernisse gebildeten Durchgänge müssen mindestens halbe Zugbreite oder, wo möglich, besonders zwischen Schanzzugängen, ganze Zugbreite, d. i. 24—25 Schritt, erhalten, um den Angriff der durch sie vorgehenden Sturmcolonnen in genügender Stärke zu gestatten.

§. 500.

Um in den Graben zu kommen, werden die zuerst vorgehenden Schützen und Pionniere, bei der gewöhnlichen Tiefe von 9—10', wenn derselbe trocken ist, dadurch zu ihrem Zwecke gelangen, dass sie sich wechselseitig an ihren Gewehren, an den Händen oder an mitgenommenen Stricken hinablassen, oder an der Böschung hinabgleiten. Während ein Theil der in den Graben eingedrungenen Mannschaft mit dem Aufräumen der vorgefundenen Hindernisse beschäftigt ist, arbeitet die übrige Mannschaft an der Bildung der Wege für die Sturmcolonnen, indem sie in der Contrescarpenböschung Absätze oder Stufen bildet, oder diese abflacht, welches meist in den Winkeln am leichtesten ausführbar ist.

Will man den Graben überbrücken oder ausfüllen, um auf diese Weise unmittelbar einen Weg bis zur Brustwehr zu bilden, so müssen die zu dieser Arbeit bestimmten Truppen mit dem dazu tauglichen Material versehen werden. Um einen Graben zu überbrücken, wird es nothwendig, wenn die Ausführung nicht zu viele Schwierigkeiten verursachen soll, dass das Werk eine Berme und nicht mehr als 12—15' obere Grabenbreite habe. Sind die Gräben nur 9—10' breit, so kann man sich dazu der Leitern und Breter bedienen, bei 12—15' oberer Grabenbreite aber muss man schon schwache Balken zur Unterlage der Breter wählen, wenn man nicht Gefahr laufen will, dass die darüber gehenden Sturmcolonnen damit zusammenbrechen.

Zum Ausfüllen oder Ueberdämmen bedient man sich der Faschinen, Schanzkörbe, Woll-, Heu- und Strohsäcke, die

man wohl auch noch mit Bretern oder Hurten überdeckt. Sie werden auf Wagen möglichst nahe herzugefahren, zuletzt aber von Soldaten getragen.

Beide Mittel, den Grabenübergang zu erzwingen, fordern aber mancherlei Vorbereitungen, ebenso eine nicht unbeträchtliche Menge Material, und müssen unter dem wirksamsten Feuer des Feindes ausgeführt werden, so dass diese, in Bezug auf ihre Anwendbarkeit bei leichten Feldwerken, in den meisten Fällen wohl dem vorhergenannten nachgesetzt werden müssen. Bei Wassergräben dagegen sind sie, sobald die Wassertiefe das Durchwaden unmöglich macht, die allein anwendbaren. Ausserdem besitzen auch noch, bei trocknen Gräben, die meisten Ausfüllmittel das Nachtheilige, dass sie von dem Vertheidiger durch Granaten, Pulversäcke oder ähnliche Zündungen leicht in Brand gesteckt werden können.

§. 501.

Die meisten Schwierigkeiten beim Uebergange findet man in solchen Gräben, welche durch Caponnièren oder Galerien eine niedere Grabenvertheidigung haben. Bevor das Feuer dieser gewöhnlich bedeckten Vertheidigungsorte nicht zum Schweigen gebracht ist, sind die in einem so vertheidigten Graben angebrachten Hindernisse, sobald der Vertheidiger seine Pflicht angestrengt erfüllt, schwer und nur mit vielem Menschenverluste aufzuräumen. Hat sie das Geschützfeuer nicht schon zum Theil beschädigt und zerstört, so muss man ihr Feuer theils durch Ausfüllen bis über die Schusslöcher und durch das Blenden derselben mittelst Erdsäcke, Wollsäcke oder ähnlichen passenden Materials unschädlich zu machen suchen, oder man muss seine Zuflucht zu den Ueberbrückungen nehmen, wo dann die Quercaponnièren oder die Escarpengalerien zum Auflager der Brückhölzer benutzt werden. Reverscaponnièren sucht man durch Pulversäcke von 60—100 ℔, auf ihrer Decke eingegraben oder aufgelegt, einzudrücken, oder eine Oeffnung zu erzeugen, durch welche man eindringt.

§. 502.

Um das Erklimmen der Brustwehr möglich zu machen oder zu erleichtern, giebt es ebenfalls verschiedene Mittel. Die einfachsten sind auch hierbei immer die entsprechendsten, weshalb man, in den Graben eingedrungen, zunächst die am flachsten oder durch unser Geschützfeuer am meisten zerstörten Stellen aufsucht, welche sich gewöhnlich an den aus- und den eingehenden Winkeln finden werden. Wo die Steile noch zu bedeutend ist, suchen die Pionniere nachzuhelfen, indem sie in

der Escarpe Stufen abstechen oder eine Art Leitern bilden, wozu man die Gewehre mit den Bayonnets in die Böschungen einstösst, wohl auch statt dieser Pfähle hineinschlägt. Breite und nicht mit Hindernissen belegte Bermen begünstigen stets den Angriff sehr, indem man darauf einen Ruhepunkt findet, um sich zu sammeln, und dann mit vereinter Macht und ausgedehnter Front die Brustwehr auf einmal schnell zu ersteigen und zu erobern.

§. 503.

Sind nun diese Arbeiten, unter dem Schutze des Tiralleurfeuers, so weit gediehen, dass die Zugänge für die Sturmcolonnen, welche sich indess in den unbestrichenen Räumen so weit, als es ihnen ohne zu grossen Verlust möglich war, näherten, geöffnet und geebnet, so rücken nun auf ein gegebenes Zeichen die Sturmcolonnen zur Entscheidung des Kampfes durch die blanken Waffen vor. Diese Sturmcolonnen werden, während das Schützenfeuer ununterbrochen fortdauert, gewöhnlich auch noch von einer Anzahl Arbeiter begleitet, deren Bestimmung es ist, den Aufräumungen der ersten Arbeiter, wo es nöthig wird, noch nachzuhelfen, sie zu vervollständigen und zu vervielfachen, auch wohl zur leichtern Ersteigung der Brustwehren 7—9' hohe Leitern in den Graben zu tragen. Der Sturm selbst muss mit Ungestüm und Schnelligkeit, aber in möglichster Ordnung, ausgeführt werden, und von hier an gelten alle die Regeln, welche bereits beim Ueberfalle (§. 492. u. s. w.) angeführt wurden. Die eingedrungenen Colonnen müssen sich baldmöglichst zu verbinden suchen, und haben dann noch die feindliche Reserve zum Hauptobject.

Trifft man im Innern der erstürmten Werke noch Reduits, so ist der Angriff des noch zu Erobernden eine Wiederholung des vorigen, während das Eroberte soviel als möglich zur Deckung benutzt wird; oft aber kann man mit dem in Unordnung sich in seine zweite Befestigung zurückziehenden Vertheidiger zugleich in dieselbe mit eindringen, und so die Eroberung beschleunigen. Gelingt dies aber nicht, so logiren sich die eingedrungenen Truppen an den günstigsten Stellen, hinter oder vor der vom Feinde verlassenen Brustwehr, um einen festen Fuss zu gewinnen, während das Schützengefecht von Neuem beginnt, um das Feuer des Reduits abzulenken und zu schwächen. Die Arbeiter und Pionniere versuchen es nun, unter dem Schutze dieses Feuers grosse Heu- oder Wollsäcke, mit Strauchholz gefüllte Schanzkörbe und dergleichen gegen die Schiesslöcher desselben vorzurollen, um diese zu blenden und vor ihnen dann mit eingeschlagenen Pfählen zu befestigen.

Dann aber können auch noch Brandkörper, Granaten, Pulversäcke u. s. w. gegen die Wände dieser Reduits geworfen werden, um diese anzuzünden und die Vertheidiger daraus zu vertreiben.

Ein tüchtiges zum Ausfall eingerichtetes Reduit, wenn es in der Kehle nicht angreifbar ist, wird diesen Kampf lange aufhalten können, und dazu zwingen, wenn das Anzünden nicht gelingt, Geschütz herbeizuschaffen und es zusammenzuschiessen. Dasselbe wird an der Contrescarpe aufgestellt, und feuert durch eine Bresche in der Brustwehr, welche schon vorhanden ist, oder von den Pionnieren erst geöffnet wird, gegen die Blockhauswände.

Die Obliegenheit der Reserve während des Sturmes besteht wie beim Ueberfall darin, für die Sicherheit der Angreifenden zu sorgen, damit der Angriff von aussen her durch nichts gestört wird, im Fall des Misslingens den Rückzug zu decken, und als Sammelplatz für die zerstreuten Theile zu dienen. Sie folgt daher den Sturmcolonnen, und stellt sich an geeigneten Terrainstellen vor dem zu erobernden Werke so auf, dass sie diese erwähnten Zwecke erfüllen, aber auch zugleich mit den auf ihren Flügeln aufgestellten Sicherheitstrupps dem Feinde wo möglich den Rückzug abschneiden kann, wozu Cavalerie zu verwenden ist.

§. 504.

Mitten inne zwischen dem Ueberfall und dem offenen oder gewaltsamen Angriff, den man auch den systematischen nennen könnte, steht der beschleunigte Artillerieangriff, der als Ueberfall eingeleitet und als gewaltsamer Angriff geschlossen wird.

Man bringt mit denselben Vorsichtsmaassregeln, wie beim Ueberfall, nachdem die etwaigen Vortruppen der Schanze mit Uebermacht zurückgedrückt sind, eine Masse Geschütze vor Anbruch des Tages in eine, die Schanze auf Kartätschschussweite umgebende Stellung, wobei man eine oder mehrere Haubitzbatterien formirt. Das Angriffscorps deckt diese Artillerie gegen offensive Unternehmungen mobiler Reserven. Mit Anbruch des Tages überschütten diese Batterien das Werk mit einem Hagel grosser Kartätschen und Granaten, worauf die Infanterie unmittelbar zum Sturme vorgeht, der meistens in einer Escalade bestehen wird. Sollte der Angriff abgewiesen werden, so zieht die Infanterie sich zurück und das Geschützfeuer beginnt von Neuem. Diese Angriffsweise ist gegen geschlossene Werke ohne bedeutende Annäherungshindernisse und ohne bedecktes Reduit mit Nutzen anwendbar; der Verlust an

Menschen wird kaum grösser sein, als beim gewaltsamen Angriff, und die Zeit, welche man zur Eroberung des Werkes bedarf, ist viel geringer als bei diesem.

§. 505.

Der Angriff einzelner Häuser und Gehöfte oder Vorwerke kann nur nach den örtlichen Umständen bestimmt werden, und zwar stets mit Berücksichtigung der erkundschafteten Vertheidigungseinrichtungen jener Gebäude, und den zu ihrer Eroberung vorhandenen Waffenkräften. Die Form des Angriffs wird zunächst und hauptsächlich die Beschaffenheit und Lage der Gebäude entscheiden; ob diese nämlich massiv und fest, oder entzündbar und leicht gebaut sind, ob sie freistehend oder mit starken Mauern und andern Befestigungen in Verbindung stehen. Im Allgemeinen sind hierbei ganz ähnliche Anordnungen zu befolgen, wie wir sie bereits beim einzelnen Schanzangriff haben kennen gelernt, und so wie dort die Artillerie als die vorbereitende und unterstützende Waffe auftrat, wird sie hier gewöhnlich die allein entscheidende, oder doch diejenige, welche die Entscheidung des Kampfes am schnellsten herbeizuführen vermag.

§. 506.

Sind die Gebäude von einer solchen Bauart, dass ihre Wände auch ohne Geschütz, durch mechanische Hülfsmittel, zu öffnen sind, und hat der Vertheidiger nicht Zeit, die erforderlichen Verstärkungen anzuwenden, oder hat er diese vernachlässigt, so beginnen die Schützen das Gefecht damit, dass sie das Gebäude umzingeln und die Oeffnungen, durch welche sich der Feind vertheidiget, die Fenster, die etwa angebrachten Mauerscharten und Thüren anhaltend und aus möglichster Nähe beschiessen. Alle deckende Gegenstände werden hierbei von ihnen wie immer auf's Sorgfältigste benutzt, oder sie suchen sich diese, wo es mangelt, durch Kunst zu verschaffen. Unter dem Schutze dieses Feuers gehen nun die Arbeiterabtheilungen, mit den nöthigen Zerstörungs- und Sturm-Werkzeugen, als Brechstangen, Aexten, Spitzhauen, Sprengmitteln, Leitern u. s. w. versehen, in den am wenigsten bestrichenen Räumen schnell gegen die gewählten Angriffsstellen, die Eingänge oder nicht flankirten Spitzen und Linien der Wände vor, um dort die schwachen Mauern einzuschlagen, oder die Fenster und Thüren zu öffnen, wozu man sich der schon §. 495. angeführten Hülfen bedienen kann. Sobald die Oeffnungen gebildet sind, rücken die zum Sturme in Bereitschaft stehenden

Mannschaften schnell vor, suchen sich nun der Eingänge durch das Handgefecht zu bemächtigen und dem von da sich zurückziehenden Feinde auf dem Fusse zu folgen, um ihm nicht Zeit zu lassen, sich auf's Neue festzusetzen. Gleichzeitig können es auch Schützen versuchen, auf den herbeigebrachten Leitern die obere Etage zu ersteigen und durch die Fenster einzudringen, wodurch dann dem Feinde aus den untern Behältnissen der Rückzug dahin abgeschnitten wird. Soutiens für die stürmenden Truppen sind von Nutzen, um den augenblicklichen Verlust zu ersetzen, und überhaupt den Sturm auf allen Punkten zu unterstützen. Starke Reserven werden aber bei dergleichen Angriffen selten nothwendig, weil die Vertheidiger solcher Orte, gewöhnlich selbst schwach, an entscheidende offensive Unternehmungen nicht denken dürfen; wohl aber wird es erfordert, sobald man befürchten muss, dass dem Posten Entsatz zugesendet wird, diesen besondere Detachements entgegenzustellen, welche zugleich auch dazu zu verwenden sind, den Vertheidigern den Rückzug abzuschneiden, sobald sie es versuchen sollten, sich durchschlagen zu wollen. Hierzu ist Cavalerie verwendbar.

§. 507.

Ist aber das Gebäude von fester Bauart, sind die Mauern stark, und hat die Kunst Alles benutzt und angewendet, wodurch der Widerstand nach aussen und im Innern verlängert werden kann, so wird hierbei die Artillerie als die wirksamste Waffe auftreten müssen, indem ohne diese der Ausgang des Kampfes höchst ungewiss bleiben und jedenfalls nur mit grösserm Menschen- und Zeitverlust entschieden werden muss. Hat der Feind auch Geschütz bei seiner Vertheidigung, so sucht die Artillerie des Angreifenden eine solche Aufstellung zu gewinnen, durch welche die Vernichtung der feindlichen und die Zerstörung der Schutzwehren am schnellsten zu erwarten steht. Die Entfernung wird im Allgemeinen die Terrainbelegenheit vorschreiben, jedoch darf sie bei 12pfündigen Batterien, welche auch hierbei, wegen ihrer grössern Wirksamkeit, den 6pfündigen vorzuziehen sind, 900 Schritt nicht übersteigen, während sie bei letzern nicht über 700 Schritt betragen darf, sobald die Kugeln noch hinreichende Percussionskraft besizen sollen. Ist das Geschütz der Vertheidiger zum Schweigen gebracht, oder hätte man gleich Anfangs keines gegen sich, so geht die Artillerie so weit vor, dass sie sich noch ausser dem wirksamen Kleingewehrbereich, d. i. 400—500 Schritt, befindet, um in dieser Entfernung durch ein vereintes Kugelfeuer an den zum Sturm geeignetsten Stellen die Sturmlücke zu Stande

zu bringen. Während die Artillerie diesen Zweck zu erreichen sucht, gehen die Schützen- und Pionnier-Abtheilungen mit allen Arten Brech-, Brand- und Zerstörungs-Material schnell gegen das zu nehmende Gebäude in solchen Richtungen vor, wo sie vom Feuer der Vertheidiger am wenigsten zu leiden haben, und wo sie dem eigenen Artilleriefeuer nicht in den Weg kommen. Die Schützen suchen sobald als möglich an sichernden Orten ihr Unterkommen zu finden, und beginnen dann ihr Feuer gegen alle Oeffnungen, durch die sich der Gegner vertheidigt. Hat die Artillerie die beabsichtigte Wirkung geleistet, so brechen die Pionniere oder Arbeiter, sobald die Artillerie schweigt, schnell aus ihren Verstecken hervor, um das Zerstörungswerk zu vollenden, die gebildeten Oeffnungen unter dem Schutze des kräftigsten Schützenfeuers vollends zu erweitern, und dem Feinde nicht Zeit zu lassen, sich von Neuem dahinter zu barricadiren. Hat das Gebäude Flankenvertheidigung, und wird zugleich durch Maschikulis von oben der Fuss der Mauer vertheidiget, so müssen sich die Pionniere durch Verstopfen der Flankenscharten und durch leichte Balkenblendungen, die sie schräg gegen die Mauer lehnen, gegen dieses mörderische Feuer zu sichern suchen. Faschinen, Woll- und Heusäcke sind wegen ihrer leichten Inbrandsetzung nicht anzurathen. Ist diese Arbeit zur Vollendung gediehen, so rücken die in möglichster Nähe befindlichen Angriffscolonnen im Sturmschritte gegen die ihnen vorbereiteten Oeffnungen vor, um in das Innere des Gebäudes einzudringen.

Gelingt dies, so ist der Feind ungestüm zu verfolgen, um, wenn es sein kann, mit ihm gleichzeitig seine Abschnitte zu erreichen. Desshalb muss man sogleich suchen, die sich etwa vorfindenden Nebenthüren einzuschlagen und sich hauptsächlich der nach den obern Stockwerken führenden Treppen zu bemeistern, um den Vertheidigern den Rückzug dahin abzuschneiden, sich dadurch aber zugleich die Erstürmung der obern Vertheidigungsanstalten zu sichern. Diesem letztern Zwecke wird eine gleichzeitige äussere Leiterersteigung sehr förderlich sein, weil sich dann die Kräfte der Streiter in dem obern Stockwerke theilen müssen. Sollte aber die Festigkeit des Gebäudes oder der Muth der Vertheidiger diesen Anstrengungen Trotz bieten, so nimmt man seine Zuflucht zu Brand- und Sprengmitteln. Man zündet nämlich in den eroberten Räumen herbeigeschleppte Brennstoffe, als Heu, Stroh, Reisig und anderes Holz an, um theils durch den Rauch, theils durch die Flammen die Vertheidiger zur Uebergabe zu zwingen, oder man schafft einige Fässer Pulver, wenn man sie in der Nähe hat, herbei, die man alsdann mittelst einer einfachen Leitung

anzündet, um auf diese Weise die Vertheidiger unter den Trümmern des Hauses zu begraben.

§. 508.

Ist das Gebäude hölzern, oder hat es ein Stroh-, Rohr- oder Schindeldach, so wird die Anwendung der Brandgeschosse den Feind am schnellsten zur Uebergabe zwingen. Man bewirft desshalb solche Gebäude, sobald man Haubitzen mit sich führt, aus diesen mit Granaten und Brandkugeln. Auch Brandraketen sind in solchen Fällen mit Erfolg anzuwenden. In Ermangelung dieser Zündmittel können aber auch die Schützen mit Brandschwärmern oder Speckstücken in die Dächer schiessen, um diese dadurch in Flammen su setzen.

Was die Unterstützungs- und Sicherheits-Detachements betrifft, so können sie hier auf dieselbe Weise in Anwendung gebracht werden, wie bereits in §. 506. angeführt wurde.

§. 509.

Der Angriff auf Gehöfte, in deren Innerm sich noch Gebäude befinden, erfolgt in der Hauptsache zwar nach denselben Grundsätzen, ist jedoch schon schwieriger und complicirter.

Der Angriff nämlich theilt sich in die Eroberung der äussern Vertheidigungsanstalten und in die Erstürmung des gewöhnlich vorhandenen Reduits, nämlich der von den Mauern umschlossenen Gebäude. Kann man diese unmittelbar angreifen, so wird dadurch der Sieg meist schneller herbeigeführt.

Auch hier muss die Artillerie eine Hauptrolle spielen. Sie beginnt nämlich ihre zerstörenden Wirkungen zunächst gegen die äussern Befestigungen. Die Punkte des äussern Umfanges, gegen welche dieses geschieht, müssen wo möglich so gewählt werden, dass man dann bei dem Vordringen durch die gebildeten Sturmlücken sich im Innern der Wahrscheinlichkeit nach keinem concentrischen Feuer auszusetzen hat. Eine sorgfältige Beachtung der von aussen zu erkennenden Vertheidigungsanstalten ist dazu wesentlich nöthig. Sollte der Feind in den innern Hofräumen Geschütz zur Vertheidigung aufgestellt haben, so bewerfe man diese mit Granaten, durch deren Zerspringen Zerstörungen für diese und für die Vertheidiger der Mauern herbeigeführt wird. Der Schützenangriff gegen die Mauern kann durch die Artillerie ebenfalls sehr erleichtert werden, indem sich dieselbe im wirksamen Kartäschbereich so aufstellt, dass sie die hinter den Mauern aufgestellten Vertheidiger durch ein frontales und enfilirendes Kartätschfeuer zu

vertreiben sucht. Bei dem Eindringen durch die Sturmlücken zersplittere man seine Sturmmasse nicht, sondern bewege sie, soviel als möglich ungetheilt, im Schutze der Tirailleurs, um einem etwaigen Ausfalle begegnen zu können. Für die Einebnung der überschrittenen Hindernisse und mehrseitige Oeffnung des Postens ist eifrig Sorge zu tragen, wenn man, nach möglichem Zurückschlagen, bei dem erneuten Sturme nicht wieder auf dieselben Hindernisse stossen will. Was man aufräumt oder an Geschütz erobert, wird augenblicklich zur eigenen Deckung oder zum Angriff verwendet. Nie aber darf dies den Fortgang des Angriffes hemmen, sondern der Feind muss ununterbrochen verfolgt werden, sobald man ihm nicht die Zeit verschaffen will, sich neue Schutzwehren zu bilden. Jedoch muss man hierbei auch nicht ganz ohne die nöthige Vorsicht verfahren, weil man leicht in eine Falle des Feindes gerathen kann, indem er uns nämlich auf einen Punkt lockt, wo er uns in neue Hindernisse verwickelt, und mit einem umfassenden und überlegenen Feuer empfängt. Der Angriff und die Eroberung der als Reduit zu betrachtenden Gebäude erfolgt hierauf ganz nach den vorher gegebenen Anleitungen.

§. 510.

Der Angriff auf Dörfer weicht in den Hauptanordnungen von den früher erklärten Angriffen zwar nicht ab, allein die grössere oder geringere Festigkeit, die dieselben, theils durch die Bauart, theils durch die Kunst, besitzen und erhalten, wird in den Einzelnheiten der Anordnungen zum Angriff mancherlei Modificationen nothwendig machen, die sich nie auf feste, unabänderliche Vorschriften zurückführen lassen, sondern hierbei wird der kriegserfahrene Ueberblick und das richtige Auffassen der obwaltenden Umstände stets die sichersten Wege vorzeichnen, auf welchen man, durch eine zweckmässige Verwendung der disponiblen Streitkräfte, am schnellsten und sichersten zum Ziele gelangen kann.

Bei dem Angriffe eines nach allen Regeln der Kunst befestigten Dorfes können alle die vorher beschriebenen einzelnen Angriffsarten ihre Anwendung finden, indem man dabei sowohl Verschanzungen als auch zur Vertheidigung eingerichtete Mauern und Häuser zu erobern haben wird. Da hierbei auch gewöhnlich die Gewältigung eines tüchtigen Reduits zu erwarten steht, so lässt sich der Angriff eines solchen befestigten Postens gewissermaassen in zwei Hauptperioden trennen, nämlich in die Erstürmung und Durchbrechung des äussern Umfangs und in die Eroberung des Reduits.

Die Artillerie ist auch hierbei wieder die Waffe, welche

den eigentlichen Angriff und die Vertreibung des Feindes durch Fussvolk und zuweilen auch durch Reiterei so vorzubereiten hat, dass er mit glücklichem Erfolg ausgeführt werden kann. Die Bestimmung der Angriffsartillerie ist dabei, theils das feindliche Geschütz, namentlich die zu beiden Seiten des Dorfes aufgestellten Flankenbatterien, zum Schweigen zu bringen, oder deren Feuer wenigstens vom Angriffsterrain ab, und auf sich zu lenken, denn ehe diese nicht demontirt oder zum Abfahren gezwungen sind, wäre ein Sturm mit Infanterie nur eine nutzlose Menschenopferung; theils die Vertheidiger, vorzüglich durch Kartäschfeuer, hinter ihren Deckungen zu vertreiben, theils und vorzüglich die Schutzwehren des Gegners zu zerstören, um dadurch den Sturmtruppen die Bahnen zum Eindringen vorzubereiten. Nur im Nothfalle aber darf man sich dieser Waffe auch dazu bedienen, durch Brandstiftungen das Ziel, die Eroberung und Vertreibung des Feindes, zu erreichen. Aus diesen allgemeinen Bestimmungen der Artillerie für den Angriff ist einleuchtend, dass diese Wirkungen nur durch eine Ueberlegenheit des Geschützes, sowohl an Zahl als auch in den Kalibern, zu erlangen sein wird, so wie durch gutes Zielen und eine schnelle aber prompte Bedienung der Geschütze. — Sollte der Vertheidiger im Augenblicke des Sturmes Geschütze in der Umfassung demaskiren, so wenden sich sofort eine oder mehrere Batterien gegen dieselben, um sie zum Schweigen zu bringen. Reitende Artillerie ist hierzu vorzüglich brauchbar.

Unter dem Schutze dieses den Sturm vorbereitenden Feuers werden nun die Schützen mit der nöthigen Anzahl Pionniere vorgeschickt. Erstere beginnen, sobald sie sich den nöthigen Schutz gesucht haben, nach den schon oben angegebenen Anleitungen ihr Feuer gegen die Verschanzungen, vertheidigten Umfassungen und Häuser, während letztere, unter dem Schutze dieses Feuers, die etwa sich vorfindenden Hindernisse aufräumen, und die durch das Artilleriefeuer schon gebildeten Oeffnungen hinlänglich zu erweitern suchen. Sollte aber das Schützenfeuer nicht wirksam genug sein, um das Kleingewehrfeuer der hinter den äussern Befestigungen aufgestellten Truppen so zu schwächen, dass die Pionniere ohne zu grossen Verlust ihr Zerstörungs- und Einebnungswerk ausführen können, so muss ein Theil der Artillerie auf 400—500 Schritt gegen solche Punkte vorrücken, und durch ein kräftiges Kartätschfeuer die hartnäckigen Vertheidiger zum Schweigen zu bringen suchen.

Sind diese Vorbereitungen zum eigentlichen Sturme nach Wunsch vollbracht, so beginnt das Vorrücken der Sturmcolonnen gegen die durchbrochenen Eingänge. Es ist zweckmässig, dieselben möglichst stark zu machen und ihnen eine ebenso

starke Reserve auf dem Fusse folgen zu lassen, um die errungenen Vortheile auch behaupten zu können, weshalb sie keilartig zu formiren sind. Die vortheilhaftesten Stellen sind hierzu meist die eingehenden Winkel der Umfassung, einmal weil in ihnen immer das Hauptelement der äussern Vertheidigung liegt, dann aber auch, weil sie gewöhnlich den nächsten Weg zur Hauptreserve oder zum Reduit anweisen, durch dessen Wegnahme der Kampf erst entschieden wird. Ist man auf diese Weise irgendwo eingedrungen, so muss es das erste Bestreben sein, sich an der Enceinte und den Eingängen möglichst festzusetzen, sich in eroberten oder verlassenen Häusern einzunisten, um nicht bei einem misslungenen Angriffe auf die feindliche Reserve Alles wieder zu verlieren, und sich unter dem Schutze des Feuers aus den besetzten Oertlichkeiten zu sammeln. Es beschäftigen sich die Arbeiter sogleich mit der Einebnung der umgebenden Hindernisse und der Eröffnung der nöthigen Communicationen nach den Seiten, durch die man sich mit den andern eingedrungenen Truppen in Verbindung setzen kann. Die Sturmcolonnen verfolgen jetzt den weichenden Feind, hüten sich aber soviel als möglich, in ein Flankenfeuer oder einen Hinterhalt zu gerathen, und greifen Häuser, die an dem Wege liegen, durch besondere Abtheilungen an; sie suchen auf diese Weise in der kürzesten Zeit zum Ziele ihrer Anstrengungen, zum Aufstellorte der Hauptreserve oder zum Reduit vorzudringen. Glückte ein solches ungestümes Nachdringen dermaassen, dass man mit dem sich zurückziehenden Feinde zugleich in das Reduit eindringen könnte, so würde dadurch der Kampf wahrscheinlich am schnellsten und mit dem wenigsten Verluste entschieden; bei gut angeordneten Vertheidigungsanstalten und bei muthigen Truppen wird dieser Vortheil aber schwer zu erringen sein, und dann beginnen der Kampf und der Angriff gegen das meist noch unbeschädigte Reduit auf dieselbe Weise, wie er, nach dessen Beschaffenheit, gegen eine selbstständige Befestigung auszuführen wäre. Man eile aber so schnell wie möglich Geschütz herbeizuschaffen, um durch dessen zerstörende Geschosse die Deckungen des Hauptreduits zu zertrümmern, wenn überhaupt dessen Eroberung unumgänglich nöthig ist. Kann man dasselbe beschäftigen, und, indem man durch Gehöfte oder Gärten nebenbei sich Bahn bricht und es so umgeht, demselben und der Hauptreserve in den Rücken kommen, diese schlagen und den jenseitigen Dorfrand erreichen, so wird die Reduitbesatzung abgeschnitten sein und sich ergeben müssen, wenn man das Dorf behaupten kann. Hierzu ist unbedingt nöthig, dass man die mehr oder weniger zerstreuten Angriffstruppen sammelt, sich am jenseiti-

gen Dorfrande festsetzt, aber nicht über denselben hinausgeht, sondern dies den folgenden Truppen überlässt. Bestreicht aber das Reduit alle Zugänge und den jenseitigen Dorfsaum, so muss es freilich erobert werden. Während dann die herbeigezogenen Geschütze Bresche schiessen, suchen die Sturmmassen, ohne jedoch die errungenen Vortheile Preis zu geben, gegen das Feuer des Reduits Sicherheit zu finden. Nur die Schützen und Pionniere halten sich in möglichster Nähe auf, erstere, um durch ihr Feuer das feindliche unaufhörlich zu beschäftigen und ihm soviel als möglich zu schaden, letztere, um sogleich das Zerstörungswerk zu vollenden, sobald durch die Wirkungen des Geschützes ihnen die erforderlichen Vorarbeiten geleistet wurden. Sind auf diese Weise den Sturmcolonnen auch die Bahnen zu dem letzten Zufluchtsorte der Vertheidiger geebnet, so brechen jene mit Ungestüm auf denselben vor, um durch den Kampf mit den blanken Waffen den letzten Widerstand des Feindes zu überwinden, und sich in den Besitz des Reduits zu bringen.

Sollte aber die Vertheidigung so hartnäckig geführt werden, dass es den verschiedenen Waffenarten durch die bis jetzt angeführten Hülfsmittel nicht gelänge, Herr der Befestigungen und des Dorfes zu werden, sollten die Sturmcolonnen vielleicht schon zu wiederholten Malen der tapfern Gegenwehr haben weichen müssen, dann wird man seine Zuflucht zu den Brandgeschossen, zu den Granaten, Brandkugeln und Raketen nehmen müssen, um durch Anzünden der nicht feuerfesten Gebäude, so wie durch das Zerplatzen der Granaten, Verwüstung und Verwirrung herbeizuführen. Jedoch ist dieses letzte Mittel nie ohne reifliche Erwägung der Verhältnisse und überhaupt nur im höchsten Nothfalle zu ergreifen, denn obgleich ein brennendes Dorf vom Feinde nur noch schwer behauptet werden wird, so kann es auch ebenso wenig dem Sieger zum festen Posten dienen; auch ist es dann sehr schwierig, durch dasselbe zu gehen, welches doch oft die Nothwendigkeit fordert.

War es beim Angriff einzelner Schanzen stets rathsam, eine hinlänglich starke Truppenzahl als Reserve, so wie zur Flügeldeckung, Abwehrung des Entsatzes und zum Abschneiden des Rückzuges der Vertheidiger zu haben, so wird dies beim Angriff auf Dörfer doppelt nothwendig, weil offensive Unternehmungen des Feindes hierbei weit öfter zu befürchten stehen, zurückgewiesene Angriffe weit häufiger vorfallen, und ein herbeieilender Entsatz fast nie ausbleibt.

Die Reserve folgt daher den Sturmcolonnen, sobald sie vorgehen, stets in gemessenen Entfernungen, ihre Flanken immer durch die Flügeltruppen deckend. Sie fasst vor

dem Dorfe, oder selbst in seiner Umfassung, an solchen Punkten Posto, von wo aus sie die einzelnen Sturmcolonnen im Erforderungsfalle mit einem Theile ihrer Mannschaft unterstützen, oder im Falle des Misslingens ihren Rückzug decken kann.

Die Flügeltruppen ihrerseits haben für die Flankendeckung der Reserve, für die Abwehrung des feindlichen Entsatzes, und wenn die Vertheidiger des Dorfes sich zurückziehen wollen, dafür zu sorgen, dass ihnen dieses entweder ganz oder doch nur mit beträchtlichem Verluste möglich wird. Reiterei und leichte Artillerie wird diesem Unternehmen, wenn das Terrain diesen Waffen nur einigermaassen günstig ist, mehr Nachdruck verschaffen können.

§. 511.

Der Angriff auf Städte hängt, hinsichtlich seines Charakters, vorzüglich von ihrer Bauart und ihrer äussern Umfassung ab, während die Anordnungen zum Angriff selbst nach denselben schon im Vorigen angegebenen Grundsätzen getroffen werden.

Ist der zu erobernde Ort ein offenes Landstädtchen oder ein sogenannter Flecken, so nimmt der Angriff ganz den Charakter an wie bei Dörfern, nur dass man sich, sobald die äussere Umfassung gewältigt ist, wegen der gewöhnlich zusammenhängenden, die Gassen bildenden Häuser, auf die gewissermaassen schon vorgeschriebenen Wege wird beschränken müssen, um auf ihnen bis zum Reduit vorzudringen und dessen Eroberung zu bewerkstelligen.

Ist der Ort dagegen mit einer mehr oder weniger hohen und festen, vielleicht schon in der Vorzeit zur Vertheidigung eingerichteten Mauer umschlossen, so ist diese es vorzüglich, welche dem Angriff auf die äussere Befestigung einen eigenthümlichen Charakter ertheilt. Man sucht dieselbe entweder mittelst Leitern an günstigen Punkten zu übersteigen, oder sie selbst, so wie die in ihr befindlichen Thore einzuschiessen.

Im erstern Falle wird das Gefecht wie gewöhnlich durch die Schützen eingeleitet, und die Leiterersteignng beginnt, sobald das Feuer, namentlich der Flanken, ziemlich zum Schweigen gekommen ist, so dass die Stürmenden durch dieses keinen so beträchtlichen Verlust mehr zu befürchten haben. Ist es durch dieses Mittel gelungen, sich an mehrern Punkten zum Herrn der Mauer zu machen, so muss man nun so schnell als möglich von der Mauer hinab in die Stadt zu kommen suchen. Oft wird dieses Hinunterkommen noch weit schwieriger als das Erstürmen, und findet man nicht in der Nähe schon einen fertigen Niedergang, so muss man auf denselben Leitern, welche zur Erstürmung dienten, auch das Hinabsteigen zu er-

zwingen suchen. Sobald man aber hinunter ist, müssen sich die Truppen schnell sammeln; denn nur vereint wird es gelingen, den gewiss nicht ausbleibenden Angriffen des Feindes die Spitze zu bieten, während, wenn sich die Truppen vielleicht um zu plündern zerstreuen, ihre Vernichtung dem Feinde ein leichtes Spiel wird, wozu uns als Beleg die Kriegsgeschichte manche warnende Beispiele liefert. Sind die sich gesammelten Truppen stark genug, um angriffsweise verfahren zu können, so versuchen sie den andrängenden Feind zurückzuwerfen, zugleich aber auch, durch eine besondere Abtheilung, das nächste Thor zu erreichen, und dieses mit Gewalt den vor demselben in Bereitschaft stehenden Truppen zu öffnen, wenn diese nicht vielleicht schon durch die Geschützwirkung oder durch andere schon früher erwähnte Zerstörungsmittel Gelegenheit gefunden haben, ihren im Innern der Stadt wirkenden Kameraden vorzuarbeiten. Sobald aber eine solche Communication geöffnet ist, rückt eine hinreichend starke Sturmcolonne durch diese vor, um die feindliche Reserve aufzusuchen und zu gewältigen, während die zuerst durch die Escalade eingedrungenen Truppen fortfahren, den Feind auf allen Stellen von der Mauer zu vertreiben und auch die andern Thore zu öffnen.

Leicht kann aber, bei gut getroffenen Vertheidigungsanstalten, der Kampf im Innern noch blutiger und schwieriger werden, als der gegen die äussere Umfassung war. Beim Voreilen durch die Strassen wird man theils das Feuer aus den Fenstern und die Steine von den Dächern, theils aus Hinterhalten und Seitenstrassen den Anfall mit blanker Waffe zu befürchten haben. Eine gute Localkenntniss und rasches Vordringen, so wie die Aufstellung von Reserven an zweckmässigen Punkten, sind dabei hauptsächlich von Nutzen. Auch bei dem Kampfe im Innern kann die Artillerie als wirksame Waffe gebraucht werden, um nämlich die Hauptstrassen theils durch Kartätschfeuer zu enfiliren und von Truppen zu reinigen, oder durch Stückkugelfeuer die sich etwa vorfindenden Barricaden zu zertrümmern, zu deren völliger Beseitigung und Aufräumung nachher die Pionniere vorgeschickt werden.

Befindet sich auf irgend einem freien Platze der Stadt ein Reduit, bei welchem zugleich die feindliche Hauptreserve aufgestellt sein wird, so bleibt es nicht immer rathsam, auf den nächsten Strassen dahin vorzudringen, weil diese gewiss auch gehörig vertheidigt werden; man suche vielmehr Nebenwege einzuschlagen, um so den Feind zu überraschen, und wo möglich in den Besitz einiger Häuser am Platze von hinten zu gelangen. Deckung des Rückzuges und der Flanken bleibt hierbei eine nie zu vernachlässigende Sicherheitsmaassregel.

Hat aber das zum Angriffe der Stadt bestimmte Truppencorps die hinlängliche Menge Geschütz bei sich, so wird man sich dessen gewiss meist mit sehr glücklichem Erfolge und mit wenigerm Verluste dazu bedienen können, um mittelst desselben an solchen Stellen der Mauer hinlänglich grosse Breschen zu bilden, welche durch ihre Schadhaftigkeit oder mindere Stärke dazu am geeignetsten scheinen, oder man benutzt diese Waffe auch gleichzeitig dazu, die Thore selbst zu zertrümmern und sich durch sie die Bahn nach dem Innern der Stadt zu brechen. Die Artillerie wird diese beabsichtigte Wirkung um so sicherer und schneller herbeiführen, je näher man die Geschütze vor den zu zerstörenden Punkten aufführen kann. Um hierbei dem Geschütz und der Bedienung gegen die feindlichen Fernwaffen einigen Schutz zu verschaffen, wird es stets vortheilhaft sein, wenn man diesen, vielleicht während der Nacht, durch eingeschnittene, 3' hohe Brustwehren, wie für die mobilen Feldbatterien (§. 84.), eine Deckung zu verschaffen sucht.

Sobald das Geschütz die beabsichtigte Wirkung hervorgebracht hat, so beginnt das Fussvolk den Sturm, ganz nach der früher angegebenen Anleitung, und verfährt dann, in das Innere gedrungen, ebenso, wie vorher beschrieben wurde.

Der Brandstiftungen wird man sich bei Städten gleichfalls nur im äussersten Nothfalle, und zwar aus denselben Gründen, die schon bei den Dorfangriffen aufgeführt wurden, bedienen. Auch wird man bei einer massiv gebauten Stadt dadurch seinem Ziele nur um Weniges näher kommen; wohl aber kann das Bewerfen der freien Plätze mit Granaten insofern von Nutzen werden, als man dadurch den dort aufgestellten Reserven und den sich dahin zurückziehenden Truppen ihre dortige Aufstellung höchst gefahrvoll machen kann. Bürge aber eine solche Stadt feindliche Magazine, namentlich an Stroh und Rauchfutter, so wird man jedenfalls mit einem Bombardement beginnen, wozu besondere Haubitzbatterien formirt oder Raketenbatterien benutzt werden. Auch ist dieses Mittel nicht unversucht zu lassen bei volkreichern Städten mit schwachen Garnisonen, um dadurch die Einwohner zu veranlassen, die Stadt zu übergeben, um sie zu erhalten. Dann müssen aber auch die Löschanstalten gehindert und mit Schrapnells nach den brennenden Gebäuden geschossen werden.

Hat aber die Stadt an der Angriffsseite Vorstädte oder andere deckende Gegenstände, als Hecken, Feldgräben, Mauern etc., so sind diese oft sehr trefflich von den Schützen, nachdem der Feind daraus vertrieben ist, zu benutzen, um vorzüglich aus solchen Gebäuden, von wo aus man die Stadtmauer beherrschen und bestreichen kann, durch flankirendes sowohl

als durch Frontfeuer die Vertheidiger von den nahen Mauern zu vertreiben.

Da die Vertheidiger einer Stadt gewöhnlieh auf ihre eigenen Streitkräfte angewiesen sind, so wird man bei einem solchen Angriffe seltener einen Entsatz zu befürchten haben; wohl aber dürfte es vortheilhaft sein, wenn die Oertlichkeit es ausführbar und die Stärke der Angreifenden es möglich macht, den Ort durch eine besondere Truppenabtheilung umgehen, und dadurch dem Feinde den Rückzug abschneiden zu lassen.

§. 512.

Der Angriff auf zusammengesetzte Verschanzungen oder auf verschanzte Stellungen und Lager ganzer Armeen bleibt in den Hauptgrundsätzen zwar derselbe, ist jedoch jedenfalls zusammengesetzterer Art, und kann selbst eine Combination aller der verschiedenen, bis hieher erklärten Angriffsweisen zu einem zusammenwirkenden Ganzen erfordern, indem dabei sowohl der Angriff auf einzelne Schanzen und Häuser, als auch der auf Dörfer und selbst Städte vorkommen kann. Desshalb machen solche Angriffe mehr und mannichfache Rücksichten nothwendig, fallen in das Gebiet der grössern Kriegsoperationen, und liegen somit ausserhalb der Sphäre dieses Werkes.

§. 513.

Fassen wir nun noch einmal den wesentlichen Charakter des gewaltsamen Angriffes bei den verschiedenen, bis hieher erklärten Fällen auf, so ergiebt sich uns daraus das Folgende als Haupt-Résumé;

Das sichere Gelingen setzt meist eine mehrmals überlegene Streitkraft voraus. Wo der Feind sich mit Artillerie vertheidigt, wird diese durch Geschütz, sein Kleingewehrfeuer durch unsere Schüzzen, soweit es gelingen will, zum Schweigen gebracht, abgelenkt oder geschwächt. Dann greifen die Pionniere ein, um den eigentlichen Sturmtruppen die Bahnen durch die feindlichen Hindernisse bis in die Deckungen zu brechen, indem sie das zu vollenden suchen, wozu ihnen das Geschütz vorgearbeitet hat. Sind diese Arbeiten sattsam vorgerückt, so wird zum Sturme geschritten. Hier entscheidet hauptsächlich der Kampf mit den blanken Waffen. Alle übrigen Truppen dienen zur Unterstützung des Angriffs, zum Abhalten des feindlichen Entsatzes und zur Sicherung des ganzen Unternehmens, sobald dasselbe einen unglücklichen Ausgang haben sollte.

Neunter Abschnitt.

Die Lehre von der Vertheidigung.

§. 514.

Wir haben bereits im vorigen Abschnitte gesehen, dass man entweder durch Ueberfall oder durch gewaltsamen Angriff, mit den verschiedenen dabei anwendbaren Waffenkräften, die Eroberung der Befestigungen zu bewerkstelligen sucht. Daraus ergiebt sich nun von selbst, dass der Vertheidiger auf beide Angriffsweisen gefasst und vorbereitet sein muss. Die dagegen schützenden Vorkehrungen lassen sich nur nach den dabei stattfindenden Angriffsanordnungen zweckmässig ermitteln.

Beim Ueberfalle sucht uns der Angreifende zu überraschen, wobei er List, Verrätherei oder günstige Tages- und Jahreszeit benutzt. Die Hauptaufgabe für die Vertheidigung, um sich gegen Ueberfall sicher zu stellen, wird demnach hauptsächlich darin bestehen, solche Anordnungen zu treffen, dass sich der Feind von keiner Seite her der Befestigung zu nähern vermag, ohne dass die Vertheidiger derselben zeitig genug davon benachrichtigt werden können. Diese Anordnungen bestehen in einer zweckmässigen Bewachung aller Zugänge und in unermüdeter Wachsamkeit. Die Bewachung der Zugänge bestimmt zunächst die Terrainbeschaffenheit vor der Befestigung. Ist das Terrain durchschnitten, sind den Angreifenden die einzuschlagenden Wege gewissermaassen durch Défiléen verschiedener Art vorgezeichnet, so ist hauptsächlich die Bewachung dieser zu berücksichtigen. Wo dies aber nicht der Fall, wo das Terrain von allen Seiten zugänglich ist, muss die Bewachung desselben auf allen Punkten gleich vertheilt werden. Diese Obhut selbst wird durch vor den Befestigungen auf einige hundert Schritt Entfernung ausgestellte Posten, und durch Patrouillen, besonders während der Nacht, erlangt. Hat man dabei die feindliche leichte Reiterei sehr zu fürchten, so ist es vortheilhaft,

wenn man die durch Terrainbeschaffenheit am meisten gefährdeten Vorposten durch die §. 168. beschriebenen Feldtambours schützen kann. Ausserdem muss sich aber auch die Wachsamkeit auf die Besatzungstruppen der Befestigungen selbst erstrecken. Ein Theil derselben bleibt desshalb während der Nacht immer unter den Waffen, um, sollte es dem Feinde ja gelingen, sich irgendwo durchzuschleichen oder die Vorposten zu gewältigen, ohne dass diese den Hauptposten von der feindlichen Annäherung benachrichtigen könnten, sogleich die etwa plötzlich angefallenen Punkte schnell besetzen und vertheidigen zu können, bis die übrigen Truppen sich gesammelt haben und auf ihre angewiesenen Posten geeilt sind.

Wird es möglich, diesen Forderungen Genüge zu leisten, d. h. sind die Vertheidiger irgend eines befestigten Punktes stark genug, um diese Sicherungstruppen entsenden zu können, so lässt sich wohl annehmen, dass dann das Bemühen des Feindes, uns unvorbereitet zu überraschen, im strengen Sinne unbedingt scheitern muss. Oft aber wird die Unzulänglichkeit unserer Mannschaft Ursache werden, dass dann der Kreis, bis zu dessen Grenzen wir des Feindes verborgene Annäherung nicht hindern können, sehr beengt wird, wodurch dann stets unserer Widerstandsfähigkeit ein grosser Abbruch geschehen muss. Am häufigsten tritt dieser Nachtheil bei geschlossenen, in ihrer Vertheidigung sich selbst überlassenen Verschanzungen ein, indem man bei ihnen meist auf den vom Innern aus zu gewinnenden Gesichtskreis eingeschränkt wird. Aus hiermit nahe verwandten Gründen können alle zur Nachtzeit unternommenen Angriffs- und Annäherungsversuche dem Vertheidiger insonderheit verderblich werden. Kann man es aber irgend möglich machen, ohne seine Mannschaft zu sehr zu schwächen, dass man einzelne Beobachter ausserhalb der Verschanzung vertheilt, die sich, wenn ihre Rückkehr in das Innere nicht zulässig wäre, auf irgend eine Art verbergen können, so muss man dies nie verabsäumen. Zu diesem Zwecke ist es daher oft sehr wünschenswerth, wenigstens einige berittene Mannschaften zu seiner Disposition zu haben. Gewöhnlich wird die Beobachtung des Feindes und der nöthige Sicherheitsdienst von den ausserhalb der Schanze stehenden Truppen besorgt, zu deren Verstärkung die Schanze eben angelegt wurde.

§. 515.

Sobald nun der Feind auf irgend eine Weise einen Ueberfall auszuführen versuchen sollte, und von einem der ausgestellten oder als Patrouille entsendeten Sicherheitstrupps die feindliche Annäherung zeitig genug entdeckt wird, so wird der

Hauptposten sogleich durch ein vorher bestimmtes Signal, gewöhnlich durch das Abfeuern der Gewehre, oder bei grössern Entfernungen wohl auch durch aufsteigende Raketen, durch das Anzünden von Lärmstangen und dergleichen davon benachrichtigt, wodurch die Vertheidiger auch gleichzeitig erfahren, von welcher Seite her ihnen zunächst die Gefahr droht. Die das Signal gebenden Vorposten müssen dann meist der andringenden Uebermacht des Feindes weichen. Sie ziehen sich desshalb entweder in die ihnen angewiesenen Verstecke, oder auf Seitenwegen nach den Hauptposten zurück. Geschieht dies, wie es meist der Fall ist, zur Nachtzeit, so beruht die Widerstandsfähigkeit eines befestigten Postens zum grossen Theil ganz auf seinem Passivvermögen, weil der Gebrauch der Fernwaffen meist nur sehr unsichere, zuweilen selbst mit eigener Gefahr verknüpfte Resultate liefern wird. Nur dann, wenn man sich mit Mitteln und Vorkehrungen versehen hat, die nächste Umgebung der Befestigung zu erleuchten, wird die Vertheidigung mit den Pulverwaffen, vorzüglich wenn der Feind durch etwa angebrachte Hindernisse in dem Beleuchtungskreise aufgehalten wird, einige Wirksamkeit versprechen können. Ein wohl unterhaltenes Feuer mit kleinen Kartätschen kann hierbei hauptsächlich von gutem Erfolge sein. Wo demnach Geschütz zur Vertheidigung mit aufgestellt ist, bleibt es rathsam, dieses Abends allemal mit einem Kartätsschusse zu laden, die übrige Kartätschmunition in der nächsten Bereitschaft zu halten und die Geschütze auf die bestimmten Angriffswege zu richten. Um die Munition nicht zu verderben, wird an jeden zu ladenden Kartätsschuss, vor dessen Einbringen in die Mündung, ein starker Bindfaden befestigt, der nach dem Ansetzen zur Mündung heraushängt, und an welchem man den Schuss, wenn er nicht abgefeuert worden, am nächsten Morgen wieder herauszieht.

Zu den Surrogaten, wodurch man das Tageslicht zu ersetzen sucht, gehören vorzüglich geworfene Leuchtkugeln. Man bedient sich dazu gewöhnlich der Haubitzleuchtkugeln. Diese Geschützgattung wird aber nicht häufig zur Vertheidigung angewendet, und überhaupt ist auch der Effect der daraus geworfenen Leuchtkugeln, da sie nicht sehr hoch gehen und, auf dem Boden liegend, nur einen kleinen Umkreis beleuchten, nicht von der Art, dass er grossen Nutzen gewähren könnte. Wohl aber dürften Leuchtkugelraketen mit Fallschirmen *), wenn sie zweckmässig und gut fabricirt sind, diesen Anforderungen am meisten entsprechen, da sie durch ihr langsames

*) J. G. v. Hoyer, System der Brandraketen etc. Leipzig 1827. p. 66 etc.

Niederfallen die Umgegend weit erleuchten, und ihre Anwendung auch ohne besondere Gerüste und grosse Vorkehrungen in jeder Befestigung möglich wird. In Ermangelung solcher Raketen aber können auch selbst einzeln aus Flinten abgeschossene Leuchtkugeln eine leidliche Beleuchtung verschaffen. Von den ausserdem zum Behuf einer solchen Beleuchtung vorgeschlagenen Mitteln verdienen auch noch die angebrannten Holzstösse erwähnt zu werden. Zu dem Ende soll man nämlich auf den bedeutenden Zugangspunkten, in der Nähe der Befestigung, etwa 150—300 Schritt von der Contrescarpe entfernt, Haufen von recht trockenem Holze und andern leicht Feuer fangenden Zündstoffen errichten, die, sobald die Annäherung des Feindes signalisirt ist, angezündet werden.

Während man dieses Alles in's Werk zu setzen sucht, müssen die Vertheidiger und Reservetruppen auf ihre Posten eilen. Die Eingänge und Rückzugswege verdienen besonders die nächste Berücksichtigung. Sind noch besondere, zu offensiven Unternehmungen bestimmte Truppen vorhanden, so müssen diese sich in Bereitschaft halten, um in günstigen Augenblicken sogleich gegen den Feind vorbrechen zu können. Dergleichen Momente treten ein, wenn der Angreifende, in Annäherungshindernisse verwickelt, durch das dahin gerichtete Feuer vielleicht zum Weichen gebracht wird, oder eine Colonne durch die Hindernisse dringt.

§. 516.

Bleiben aber alle diese Bemühungen fruchtlos, den Feind zu zwingen, seine Unternehmungen aufzugeben, dringt er endlich durch den Graben bis auf die Brustwehr oder in die deckenden Werke selbst vor, so gilt es nun endlich noch die Entscheidung des Kampfes, die Behauptung des Postens durch die blanken Waffen zu versuchen. Um die Ersteigung der Brustwehr zu verhindern, oder doch wenigstens so lange als möglich zu verwehren, muss ein Theil der an der Feuerlinie aufgestellten Mannschaft auf die Brustwehr springen, und die heraufklimmenden Feinde mit dem Bayonnette oder mit andern zu diesem Zwecke in Bereitschaft gehaltenen Stosswaffen, als zugespitzten Stangen, Sensen und Sicheln, die man an Stangen befestigt hat etc., wieder in den Graben zu stossen suchen, was hier um so leichter geht, als in der Nacht nichts vom feindlichen Feuer zu fürchten ist. Ueberall, wo der Feind die Oberhand zu gewinnen scheint, muss ein Theil der Reservetruppen zu Hülfe eilen, um ihm wo möglich die errungenen Vortheile wieder zu entreissen und, wenn dies nicht gelingen sollte, wenigstens seine Ansammlung und Vereinigung zu erschweren,

Unterliegen aber endlich die Kräfte der an der äussern Vertheidigungsgrenze aufgestellten Streiter und ihrer nächsten Unterstützungen den immer erneuten und verstärkten Angriffen des Feindes, so ziehen sich diese auf ihre Hauptreserve oder nach dem Reduit zurück, und versuchen es nun von hier aus, mit vereinten Kräften entweder den Feind nochmals zurückzuzudrängen, oder, wenn man schon zu sehr geschwächt ist, um davon einen glücklichen Ausgang erwarten zu dürfen, so sucht man sich wenigstens durch die Gewalt der Waffen noch einen Rückzug zu bahnen, oder wenn der unbedingte Befehl es fordert, den Posten bis auf den letzten Mann zu vertheidigen, in ihm den Tod der Ehre zu finden.

§. 517.

Welches Maass des Widerstandes eine Befestigung dem gewaltsamen Angriffe entgegenzusetzen vermag, hängt theils von den eigenen, theils von des Gegners Streitkräften, oft aber auch noch von mancherlei Nebenumständen ab. Ueberhaupt aber kann von einer Vertheidigung, welche gut geheissen werden soll, verlangt werden: dass sie die Eroberung durch alle zu Gebote stehende Kraftmittel nach Möglichkeit zu erschweren und zu verzögern sucht.

Bei dem offenen Angriffe findet der Vertheidiger aber stets mehr Gelegenheit, seine disponiblen verschiedenen Waffenkräfte mit sichererm und wirksamerm Erfolge gebrauchen und combiniren zu können, als dies bei einem Ueberfalle möglich ist. Beziehen wir dies ausschliesslich auf die stricte Vertheidigung, so besteht ihre Kunst hauptsächlich darin, dem passiven Vermögen der Befestigungen die active Kraft mitzutheilen, auf deren Beistand bei ihrer Anlage Rücksicht genommen wurde. Es ist desshalb stets dafür zu sorgen, dass von jedem Theile der Befestigung ein wohl unterhaltenes und gut gezieltes Feuer ausgehe, damit der Aufenthalt und die Blössen, welche dem Feinde durch künstliche und natürliche Hindernisse abgezwungen werden, sich so verderblich für ihn bewähren, als irgend möglich ist. Der Werth der Vertheidigung steigt in dem Maasse, als man, durch die vereinte Benutzung des activen und passiven Vermögens, den Feind zwingt, nur Schritt für Schritt vorzuschreiten. Insonderheit wird es in den Fällen dem Vertheidiger meist von sehr wesentlichem Nutzen werden, den Gegner recht viel Zeit verlieren zu machen, wo man noch äussere Hülfe oder einen Entsatz zu erwarten hat. Wo der Feind aber durch diesen oder einen ähnlichen Beweggrund nicht gezwungen ist, mit der Gewältigung des Postens zu eilen, da wird der Angreifende selbst seinem Un-

ternehmen eine längere Zeit vergönnen, um jede Deckung sich zu verschaffen, durch die er mit dem wenigsten Verluste alle Hindernisse überwinden und die Eroberung erzwingen kann. Für den Vertheidiger wird es aber häufig eine Begünstigung im Feldkriege, dass der Angreifende seine Unternehmungen in bestimmter, meist sehr kurzer Zeit vollbringen muss, wenn sie ihren Zweck nicht grossentheils verfehlen sollen. Während daher Festungswerke gewöhnlich dem Einflusse der Zeit unterliegen, ist die beim Feldschanzenkampfe geringe, frei gegebene Musse häufig Ursache, dass selbst mangelhafte Anstalten dem Angreifer zum unübersteiglichen Hindernisse werden.

§. 518.

Das Widerstandsvermögen jeder einzelnen Schanze wird noch um ein Bedeutendes erhöht, wenn sie ein Glied mehrerer isolirter fester Punkte bildet, die sich gegenseitig unterstützen und vertheidigen können, ohne dass es dem Gegner möglich wird, sämmtliche Punkte gleichzeitig anzugreifen. In einem noch weit höhern Grade aber wird die Vertheidigungskraft eines befestigten Punktes steigen, wenn ausser den Vertheidigern des Postens noch Truppenmassen vorhanden sind, die man während der Vertheidigung zu offensiven Unternehmungen gegen den Feind verwenden kann. Da nun durch ein zweckmässig eingeleitetes Zusammenwirken der verschiedenen Waffen sich das Streitvermögen der Einzelnen, und somit auch des Ganzen, noch um Vieles vergrössern lässt, so ist auch leicht ersichtlich, dass schon dadurch das Widerstandsvermögen eines Postens ungemein zunehmen muss, wenn die Möglichkeit eintritt, eine Waffe für denselben in Thätigkeit zu setzen, die ausserdem gar nicht mitwirken kann, nämlich die Reiterei. Unter Voraussetzung der Mitwirkung offensiver Streitkräfte wird es dann dem Angreifer weit schwerer fallen, die befestigten Terrainstellen zu gewältigen, indem er stets mit einer doppelten Gefahr zu kämpfen hat, denn gelingt es den Vertheidigungskräften allein, den Angriff zurückzuweisen, so werden die beweglichen Truppenmassen diese günstige Wendung benutzen, um den in Unordnung gebrachten Feind selbst anzugreifen und ihn vollständig zurückzuwerfen. Wäre es aber dem Angreifer gelungen, an irgend einem oder einigen Orten Herr der Befestigung zu werden, so muss er dann immer gewärtig sein, dass seine weiter vordringenden Truppen nun von mehrern Seiten mit überlegener Kraft angefallen, zum Rückzuge und zur Aufgabe der errungenen Vortheile genöthigt werden, um das Verlorene fast unter denselben schwierigen und ungewissen Aussichten von Neuem zu erringen, dergestalt, dass die offensiven

Waffenkräfte des Vertheidigers ihm nicht allein behülflich sein können, die verschiedenen, vom Feinde erst zu überwindenden Hindernisse demselben noch mehr zu erschweren, sondern auch dazu das Verlorengegangene fort und fort wieder zu erobern. In diesem Falle hat der Angreifer nur Aussicht auf Erfolg, wenn es ihm gelingt, an mehrern Punkten gleichzeitig die Linie der Hindernisse zu durchbrechen und dadurch mit mehrern Colonnen zu wirken. Die beiden Flügelcolonnen würden dann die offensiven Reserven abweisen, während eine oder mehrere Mittelcolonnen den Angriff auf die Schanze ungestört unternehmen.

§. 519.

Nachdem wir im vorigen §. ganz im Allgemeinen untersucht haben, worauf es bei einem gewaltsamen Angriffe ankommt, um den Anforderungen der Vertheidigung zu genügen, und was hauptsächlich dazu mitwirken kann, das Widerstandsvermögen zu potenziren, so wollen wir nun eben so in allgemeinen Umrissen die Hauptperioden der Vertheidigung selbst darzustellen versuchen.

In der ersten Periode, welche mit dem entfernten feindlichen Geschützfeuer beginnt, kann der Vertheidiger, sobald ihm keine mobilen Truppen zu Gebote stehen, gewöhnlich nicht viel mehr thun, als die Vorschritte des Gegners beobachten, sich gegen die Wirkung seiner Geschosse so viel als möglich zu sichern suchen, indem die Banketvertheidiger sich hart an der innern Brustwehrböschung auf die Bankets niedersetzen, ihre Soutiens sich hinter Traversen decken und die Hauptreserve sich in das Reduit oder unter Blendungen zurückzieht, und sich alle bemühen, einzelne hervorgebrachte Zerstörungen, so wie es die Zeit und die Mittel erlauben, wieder herzustellen. In dieser Zeit bewährt sich besonders der Nutzen eines geräumigen Innern und der gegen Wurffeuer gedeckten Räume. Das eigene Artilleriefeuer wird in diesem ganzen Zeitraume nur dann in Thätigkeit treten können, wenn man dem Gegner an Geschützzahl und Kaliber überlegen ist, wenn man des Feindes Geschützaufstellungen hindern oder erschweren könnte, oder wenn man den feindlichen Colonnen- und Massen-Bewegungen einen erheblichen Schaden zuzufügen hoffen dürfte. Sobald dies aber nicht der Fall ist, muss unsere Artillerie schweigen, um nicht die für die Vertheidiger so schwer zu ergänzende Munition ohne Nutzen zu verschwenden, und dann in den Perioden, wo die Wirkung einen entscheidenden Erfolg herbeiführen könnte, daran Mangel zu leiden, namentlich aber um das Demontiren der Geschütze nicht herbeizuführen. Ueberhaupt gilt dies als eine wohl zu

beachtende Regel für den Gebrauch der Feuerwaffen, denn nicht allein, dass man von einem zwecklosen Munitionsverbrauch keinen Nutzen hat, sondern man schadet sich sogar dadurch in moralischer Beziehung doppelt, eines Theils nämlich, dass die Vertheidiger das Vertrauen zu ihren Waffen verlieren, wenn sie gewahr werden, dass sie dem Gegner keinen Schaden zufügen; andern Theils dadurch, dass der Muth der Angreifer in dem Maasse wächst, wie sich ihm die Unwirksamkeit der Vertheidigungswaffen zu erkennen giebt. Geschütz, welches auf Bänken steht, wird dann, um es noch mehr gegen die feindliche Geschützwirkung zu sichern, an den Fuss der Bank oder wohl auch hinter Traversen zurückgezogen, die Scharten aber bleiben bis zu dem Augenblicke, wo man das Feuer mit wirksamem Erfolge beginnen kann, maskirt. Auf diese Weise findet das feindliche Geschütz weniger bestimmte Zielpunkte für sein concentrirtes Feuer, und vielleicht wird selbst der Feind dadurch verleitet, im Wahne, dass es uns an Geschütz fehle, im Aufstellen und Vorgehen seiner Streitkräfte weniger vorsichtig zu Werke zu gehen.

§. 520.

Der Zeitpunkt, wo man von dem eigenen Geschützfeuer eine entsprechende Wirksamkeit erwarten darf, beginnt meist bei der zweiten Periode des Angriffs, wenn nämlich der Feind bis auf Kartätschschussweite sich genähert hat, und im Begriffe steht, die in diesem Bereiche etwa gelegenen Hindernisse aufzuräumen und zu überschreiten, indem dadurch hauptsächlich die Widerstandsleistung dieser Hindernisse erhöht wird. Um der Artillerie ein sicheres Schiessen möglich zu machen, müssen auf dem Umterrain die Distancen des Visir- und Kartätschenschusses, so wie die des wirksamsten Aufsatzschusses vorher genau ausgeschritten und rund um die Schanze entweder nach vorhandenen Terraingegenständen, als Wegen, kleinen Büschen etc., oder durch Jalons, Erdhaufen, Sandflecken etc. bezeichnet werden. Alle Gegenstände, wie Hecken, Erdränder, kleine Mauern etc., welche der Wirkung des Kartätschenfeuers Eintrag thun könnten, sind zu beseitigen. Dergleichen entfernt liegende Hindernisse durch vorausgesendete Schützen in der Nähe zu vertheidigen, führt das Schwierige mit sich, dass diese Truppen gewöhnlich den wirksamen Gebrauch unseres Kartätschenfeuers geniren. Hierbei, wie in allen spätern Perioden des Kampfes ist es Hauptregel: unsere Feuerwirkung hauptsächlich gegen die Arbeiter zu vereinen, welche die Hindernisse aufräumen sollen, denn so lange

diese ihr Werk nicht vollenden können, ist das weitere Vorschreiten des Feindes nicht ausführbar.

§. 521.

Die dritte Periode der Vertheidigung tritt ein, sobald die vorgehenden feindlichen Schützen in den Bereich unsers Kleingewehrfeuers gelangen. Geschieht dies, so ordnen sich die Vertheidiger am Fusse des Bankets. Hat man Sandsäcke, so werden nun die Sandsackscharten gebildet, die früher durch das Geschützfeuer unnütz zu viel leiden würden, und die besten Schützen besetzen das obere Banket, um die Vertheidigung mit dem kleinen Feuergewehre, auf gleiche Art wie die Angreifer, d. h. mit Tirailleurfeuer zu beginnen. Diese Vertheidigungsweise, wobei das obere Banket nicht voll mit einem Gliede besetzt zu werden braucht, währt so lange, als der Feind nur kleine Schützenabtheilungen vorschickt. Der übrige Theil des ersten Gliedes bleibt während dem auf dem zweiten Banket, das zweite Glied aber am Fusse desselben aufgestellt. Rücken aber die feindlichen Schützen in Menge und näher vor, folgen ihnen die Pionnier- und Arbeiterabtheilungen, um das Durchbrechen der Hindernisse zu beginnen, so ist der Zeitpunkt eingetreten, wo das obere Banket vom ersten Gliede vollständig besetzt wird, während das zweite Glied nun auf das zweite Banket auftritt, um den Vorderleuten die Gewehre zu laden und dadurch das Feuer lebhafter zu unterhalten. Das dritte Glied aber bildet aus der Hälfte seiner Mannschaft die einzelnen Ersatzabtheilungen in kleinen Massen hinter den Linien rundum vertheilt, während der Rest als Hauptreserve sich im Innern oder an der Kehle der Schanze aufstellt. Den Stellen gegenüber, wo sich der Feind vereinigt, um eine Ueberlegenheit des Feuers zu gewinnen, und dadurch die Aufräumung der Hindernisse zu erleichtern, tritt auch das zweite Glied auf das obere Banket, um dadurch die Quantität des Feuers zu vermehren und des Feindes Vorhaben zu erschweren.

Je mehr umringend hierbei der Angriff des Feindes ist, je mehr sich seine Schützen auf allen zugänglichen Richtungen verbreiten, je weniger kann in dieser Periode sein Geschütz mitwirken. Auf je weniger Zugänge aber seine Annäherung beschränkt ist, um desto bestimmtere Zielpunkte haben wir, um desto weniger Feuerröhre kann er gegen uns in Thätigkeit setzen. Dass seine Schützen alle Gelegenheit aufsuchen werden, wo sie sich einige Deckung verschaffen können, ist ganz natürlich; dagegen aber erleidet es auch keinen Zweifel, dass sie mmer noch mehr verletzliche Theile darbieten müssen, als unsere hinter Brustwehr, Sandsackscharten oder Schiesslöchern versteckten,

Je zahlreicher der Feind seinen Anfall ausführt, um so mehr giebt er auch Gelegenheit zu unvermeidlichem Verluste. Je vollkommener wir unsere Schützen in Schutzwaffen einzuhüllen vermögen, je sicherer diese die Benutzung ihrer Waffe verstehen, je weniger unvertheidigte Räume vor den Befestigungen verbleiben, und je mehr wir es vermögen, unsere Feuerwirkung auf alle Punkte des Angriffsterrains zu vereinen, desto wirksamer wird auch unsere Fernvertheidigung und somit die Ueberlegenheit der Waffenwirkung ausfallen. Einen unverkennbaren Einfluss muss hierbei die zur Vertheidigung bestimmte Mannschaft ausüben. Wenn nämlich in den letzten Perioden vorzüglich entschlossene, muthige und tapfere Männer entscheidend wirken, so werden in dieser Zeit vorzüglich geschickte Schützen von Nutzen sein.

Sobald sich die feindlichen Schützenlinien um das Werk zum Angriff verbreitet haben, muss der Feind seine Artillerie, der eigenen Gefahr wegen, schweigen lassen, während dagegen seine Schützen hauptsächlich die Bedienungsmannschaft unsers Geschützes auf's Korn nehmen werden. In diesem Zeitraume ist es daher hauptsächlich, wo sich der Nutzen einer guten Geschützdeckung gegen Kleingewehrfeuer bewährt, da unsere Artillerie nun nicht mehr die Ueberlegenheit der feindlichen zu fürchten braucht. Hat man sich daher in dieser Hinsicht gehörig sichergestellt, so ist jetzt ein lebhaftes Kartätschenfeuer gegen die ihr Zerstörungswerk beginnenden Arbeiter, und ebenso ein Kugel- oder Kartätschenfeuer, wie gerade Entfernung und Terrainbeschaffenheit den wirksamsten Erfolg versprechen, gegen die nun allmählig näher rückenden Sturmmassen zu unterhalten.

Während dieser ganzen Periode endlich ist es auch möglich, von offensiven Streitkräften, wenn uns diese zu Gebote stehen und die Befestigungen darauf berechnet sind, eine erfolgreiche Anwendung zu machen. Diese Truppen, Fussvolk oder auch Reiterei, werden es nämlich versuchen können, die vorrückenden Schützenlinien zurückzudrängen und die Pionniere von ihrem beginnenden Aufräumen der Hindernisse zu vertreiben. Gelingt dieses taktische Unternehmen, so ist das Gefecht auf die vorige Periode zurückgeführt, und der Feind muss zum zweiten Male Das beginnen, woran ihn unsere Vertheidiger und Angreifer, sobald die Umstände sich günstig gestalten, von Neuem zu hindern suchen. Geschütze, welche man seitwärts der Schanze durch das Terrain oder eingeschnittene Brustwehren, oder hinter Nebenwerken, Taf. X. Fig. 19., gedeckt aufstellen kann, die die feindlichen Colonnen mit kreuzendem Kugelfeuer beschiessen, während die Geschütze der

Schanze mit Kartätschen auf die Arbeiter feuern, werden einen um so mächtigern Einfluss auf das Abschlagen des Sturmes äussern, je mehr sie der feindlichen Artilleriewirkung entzogen sind und je günstiger der Moment ist, in dem sie demaskirt werden. Kann der Feind sie nicht demontiren, so wird der Angriff einen ungeheuren Menschenverlust kosten, und nur sehr tapfere Truppen werden bei diesem Feuer im Vorschreiten bleiben.

§. 522.

Ist es endlich den feindlichen Anstrengungen trotz unsern angewandten Widerstandsmitteln gelungen, sich durch die Hindernisse bis zum Graben Bahn zu brechen und unser Feuer zu schwächen, so tritt der Zeitpunkt ein, den man als die vierte Periode der Vertheidigung betrachten kann. Der Feind wird nun den Uebergang über den Graben und die Erstürmung der Brustwehr versuchen. Die Art und Weise, wie wir dem Gegner dieses Unternehmen verhindern oder erschweren können, wird theils von den getroffenen Vertheidigungsanstalten, theils von der Art und Weise, wie der Feind den Uebergang über den Graben zu bewerkstelligen sucht, abhängig sein. Ist der Graben durchaus im todten Winkel, und schlägt der Gegner den Weg ein, in den Graben hinabzusteigen und von da die Erstürmung der Brustwehr zu beginnen, so hat unser directes Feuer gegen die in den Graben gedrungenen Feinde seine Wirksamkeit verloren, und Diese haben nur mit den darin etwa angebrachten Hindernissen zu kämpfen. Hier ist es dann, wo ein Geschoss, das jetzt allerdings einzeln nicht mehr kriegsüblich ist, nämlich die Handgranaten, von grossem Nutzen werden können. Sollte es möglich sein, sich mit diesen in der erforderlichen Menge zu versehen (welches dadurch ausführbar wäre, dass man den Flintenpatronen-Wagen Handgranaten beipackte, oder dass man diese auf besondern Wagen mitführte), so würden diese Geschosse, in den Graben gerollt oder geworfen, gewiss das kräftigste Mittel sein, dem Feinde das Aufräumen der Hindernisse und die Ansammlung zum Sturme theuer erkaufen zu lassen. In Ermangelung der Handgranaten kann man sich auch statt ihrer der Haubitzgranaten, wenn dergleichen vorhanden sind, auf ähnliche Weise bedienen. Endlich aber wäre es wohl auch möglich, mit Theer und geschmolzenem Schwefel übergossene Faschinenstücke und dergleichen brennend in den Graben zu schleudern, um den darin befindlichen Feinden auch dadurch gefährlich zu werden, sobald nur nicht zu befürchten steht, dass die etwa angebrachten Hindernisse dadurch zerstört werden, oder durch ihre Entzündung uns selbst Nachtheil bringen können. Kleine Minen unter brei-

ten Grabensohlen sind ein vortreffliches Vertheidigungsmittel. Besitzt aber der Graben, sei es nun durch besondere Befestigungsanlagen im Graben, oder durch die Umfangsform des Werkes, eine directe oder flankirende Vertheidigung, so beginnt von diesen Punkten das lebhafteste Feuer, sobald es der Feind unternimmt, in den Graben hinabzusteigen. Erhält der Graben nur eine flankirende Vertheidigung von der Brustwehr aus, so wird sich jetzt das kleine Kartätschenfeuer durch tief eingeschnittene Scharten vorzüglich wirksam zeigen. Vor den eingehenden Winkeln aber, wo, wie bekannt, immer noch ein Theil des Grabens im todten Winkel bleibt, bedient man sich noch der vorher angeführten Mittel, um dem Feinde das Ansammeln in diesen Räumen so viel als möglich zu erschweren. Bei vorhandenen Grabencaponnièren oder Galerien beginnt die Besatzung derselben, wozu man ebenfalls mit Nutzen gute Schützen verwenden kann, das lebhafteste Kleingewehrfeuer, sobald sich der Feind im Graben blicken lässt. Da der Gegner bemüht sein wird, die Scharten zu maskiren oder zu verstopfen, so sind Stangen, Haken, Heugabeln und dergleichen von Nutzen, solche deckende Dinge von den Scharten zu entfernen; ja selbst lange Feuerhaken können von entschlossenen Mannschaften, welche auf die Brustwehrkrone springen, dazu benutzt werden, diese Deckmittel von den Scharten weg und selbst aus dem Graben zu ziehen. Sollte endlich der Feind eine Grabenüberbrückung versuchen, so muss es den Vertheidigern zunächst darum zu thun sein, die Anstalten dazu zu vereiteln oder zu vernichten. Bedient sich der Gegner dazu vielleicht der Leitern, die er dann noch mit Bretern oder Hurten überlegt, so sucht man die Leitern vermittelst der schon erwähnten Feuer- oder Holzhaken dem Feinde zu entreissen, oder sie durch darauf geworfene Balken zu zertrümmern.

Während dieser ganzen Periode der Vertheidigung hängt der gute Erfolg der verschiedenen zu Gebote stehenden Vertheidigungsmittel vornehmlich davon ab, wie man es versteht, sie im günstigsten Augenblicke in Anwendung zu bringen und auf solche Weise zu combiniren, dass nicht das eine durch das andere behindert wird, und dass überall Ruhe und Besonnenheit die Oberhand behalten. Während dieser Zeit wird es sich auch mit Bestimmtheit entwickeln, wo und wie der Andrang des Feindes in das Innere zu erwarten steht, und der das Ganze der Vertheidigung leitende Officier wird daher nicht unterlassen müssen, danach seine Gegenanstalten zu treffen, nämlich die im Innern disponiblen Hindernisse ordnen zu lassen, den Reserven ihre Posten und Geschäfte genauer anzuweisen, die verschiedenen Unterbefehlshaber zu instruiren, wie

sie das Zurückgehen der noch an der Feuerlinie aufgestellten Truppen zu leiten haben, überhaupt alles Das noch genau anzubefehlen, was beim Beginn der nachfolgenden Vertheidigungsperiode zu befolgen ist.

§. 523.

Sind aber alle diese angeführten Vertheidigungsmittel unzureichend, den Feind von seinem Vorhaben abzubringen, fasst er festen Fuss im Graben und beginnt er auf seinen vorbereiteten Sturmwegen die Ersteigung der Escarpe und der Brustwehr, so eröffnet sich damit die fünfte Periode der Vertheidigung. Es ist nun der Zeitpunkt eingetreten, wo an den Sturmpunkten von beiden Seiten der Gebrauch der Feuerwaffen nur noch theilweise möglich wird, die Handwaffen dagegen die entscheidende Rolle übernehmen. Meist bildet dieser Moment eine Hauptkrisis in der Vertheidigung; denn nicht selten glaubt dann die Besatzung schon Alles verloren, während jetzt eigentlich der Augenblick eintritt, wo man durch den Gebrauch der Handwaffen, vorzüglich der zum Stoss eingerichteten, verbunden mit persönlichem Muthe und Tapferkeit, dem hartnäckigen Feinde eherne, fast unüberwindliche Mauern entgegenzusetzen vermag, da er als Stürmender sich seiner Waffen nicht frei bedienen, und auch von seiner Ueberlegenheit keinen entscheidenden Gebrauch machen kann. Es ist daher jedem, die Vertheidigung einer Befestigung leitenden Officiere als eine Hauptregel anzuempfehlen, seine Truppen auf diesen Zeitpunkt im Voraus aufmerksam zu machen, und sie innigst davon zu überzeugen, dass die Vertheidigung des Postens eigentlich erst dann anfängt, wenn der Feind es versucht, in unsere Befestigungen selbst einzudringen, und dass der günstigste Augenblick, ihn zurückzuwerfen, vorzüglich da eintritt, wenn er durch alle Hindernissmittel sich einen engen Weg gebahnt hat, und auf diesem in das Innere vordringt, weil er hier nur in Unordnung und geschwächt erscheinen kann. Der Erzherzog Karl sagt in dieser Beziehung: „Verschanzungen verlieren, so wie jedes Werkzeug, ihren Werth bei einer fehlerhaften Anwendung; wenn sie nämlich unzweckmässig angelegt, schlecht gebaut und nicht tapfer vertheidigt werden. Der letztere Fall ereignet sich häufig und rührt daher, dass man gewöhnlich die Infanterie ihre Waffen blos in der Ferne gebrauchen lehrt, dass man ihr nur Zutrauen auf das Feuer und keines auf das Bayonnet einflösst und zu dem eigentlichen Kampfe im Handgemenge vorbereitet. Hat also das Feuer aus der Schanze die Angreifenden nicht abgewiesen, so verliert die Besatzung den Muth, weil sie von der nach ihrer Meinung einzigen Vertheidigungs-

art keine Wirkung sieht. Das Werk fällt in dem Augenblicke, wo die Ersteigung des Walles über den Graben den Angreifenden in Unordnung bringt, und ihm den freien Gebrauch des Gewehres benimmt, wogegen aber alle Vortheile in der Hand des Vertheidigers sind. Ein tapferer Anführer, der, wenn der Feind in den Graben springt, seine Truppen auf die Brustwehr steigen lässt, und ihn mit dem Bayonnet empfängt, wird kein gut angelegtes Werk durch den Sturm verlieren. Man sollte jeden Officier mit Strafe und Schande belegen, der keine solche Vertheidigung leistet."

Wir wollen nun noch näher anführen, welche Vorkehrungen die Vertheidiger treffen müssen, um dem Sturme zu begegnen, und wie sie sich während dieser ganzen Periode zu verhalten haben. Zu den Vorkehrungen gehören die in Bereitschaft zu haltenden Stosswaffen, und die Hinderniss- und Ausställmittel der etwa vorhandenen Schiessscharten. Die gewöhnliche Stosswaffe, das Bayonnet, ist an der Flinte meist nicht lang genug, um bei starken Brustwehren den Feind damit wirksam abwehren zu können. Zu diesem Zwecke eignen sich lange, zugespitzte oder mit Sensen versehene Stangen, Spiesse, Holzhaken und dergleichen am besten. Könnte man solche und ähnliche alte Waffen auftreiben, so bewaffnet man die tapfersten der Vertheidiger mit diesen. Wo Sandsackscharten angebracht sind, werden diese von der Brustwehrkrone entfernt, und zum Ausfüllen der etwa vorhandenen Scharten benutzt. Ein Theil der auf diese Weise Bewaffneten springt, sobald der Feind den Sturm beginnt, auf die Brustwehrkrone und versucht es erst von da, die Heranklimmenden wieder in den Graben hinabzustürzen, sich aber dann schnell wieder dem Feuer der an der Contrescarpe lauernden feindlichen Schützen hinter der Brustwehr zu entziehen, während alle Vertheidiger, welche ihre Feuergewehre noch gebrauchen können, gegen diese ihr Feuer vereinigen müssen. Erreicht aber endlich der Feind dennoch die Brustwehrkrone, so versucht man es nochmals, ihn mit den Stosswaffen von da zurückzudrängen; gelingt aber auch dies nicht mehr, muss man vom Banket der Uebermacht weichen, so sind die Reservetrupps gehalten, über die nun in das Innere Eindringenden herzufallen, sie zu vernichten, und so die Oberhand an diesen Punkten wieder zu gewinnen.

Das Geschützfeuer muss an allen den Punkten schweigen, wo der Sturm beginnt. Man entfernt die Geschütze von ihren Aufstellungen und besetzt diese Plätze zur Vertheidigung mit Fussvolk. Scharten werden, wie schon erwähnt, mit Sandsäcken angefüllt, oder man wirft zugespitzte Baumäste in sie

hinein. Glaubt man von dem Geschütz gegen den eingedrungenen Feind noch Gebrauch machen zu können, so ladet man es mit Kartätschen und erwartet von seinem neuen Standpunkte aus, vielleicht in der Kehle oder beim Reduit, den günstigen Augenblick, um es noch einmal abfeuern zu können. Ist es aber vor dem Feinde nicht mehr zu retten, so muss es schnell vernagelt werden.

Hat die Schanze ein Reduit oder ist ein Blockhaus und dergleichen vorhanden, so wird dieses besetzt, bevor der Feind eindringt. Gelingt es den zur Vertheidigung der Brustwehr aufgestellten Truppen nicht, den Sturm abzuschlagen, so ziehen sich diese, unter dem Schutze des Feuers vom Reduit, bis hinter oder zur Seite desselben in den Ausfallsraum (§. 230.) zurück, sammeln hier nochmals ihre Kräfte, und suchen den Feind, wenn er durch das Feuer des Reduits in Unordnung geräth, vereint anzugreifen und über die Brustwehr zurückzujagen. Gelingt ein solches offensives Unternehmen, so werden die verlassenen Brustwehren wieder besetzt, und die Vertheidigung derselben beginnt von Neuem auf die vorher beschriebene Weise. Der zurückgehende Feind wird mit dem lebhaftesten Kleingewehr- und Geschützfeuer verfolgt, das Innere des Werkes von Todten und Verwundeten gereinigt, die Munition ergänzt und die nöthigen und möglichen Ausbesserungen vorgenommen. Sollte es der Feind versuchen, die Scharten des Reduits zu verstopfen, oder durch Brandstoffe dasselbe zu entzünden, so muss man diese Dinge, wie es bereits bei der Vertheidigung der Grabencaponnièren angeführt wurde, durch Stangen, Spiesse oder Haken und dergleichen zu beseitigen suchen.

§. 524.

Wenn aber die Uebermacht des Feindes an Kräften und disponibler Zeit zu gross ist, so wird am Ende auch die tapferste Besatzung eines festen Postens einem ausdauernden Angriffe weichen und unterliegen müssen, sobald nicht äussere Reserven einschreiten. Ueber Das, was der Befehlshaber in einem solchen Augenblicke zu thun hat, kann ihm die Kunst keinen Aufschluss geben; sein Ehrgefühl und die nähern Bedingungen des erhaltenen Auftrags, so wie die mit dem einen oder dem andern Auswege für die höhern Kriegszwecke verknüpften Folgen müssen seine Entschlüsse bestimmen und regeln. Es giebt Fälle, wo es darauf ankommt, den befestigten Terraintheil eine bestimmte Zeit lang oder so lange, bis irgend ein anderes Ereigniss eingetreten ist, zu behaupten; andere, wo bei der absoluten Unmöglichkeit, länger widerstehen

zu können, durch einen Vergleich mit dem Feinde die höhern Kriegszwecke mehr gefördert werden, als wenn wir denselben zwingen, die gewaltsame Erreichung seiner Absichten durch unsere gänzliche Vernichtung zu bewirken. Wo sonach dem Vertheidiger unzweideutig nur eine bedingte Behauptung seines Postens Pflicht ist, soll er, wie bei allen andern Gefechten und Unternehmungen, im Voraus den Fall berücksichtigen, wo und wie er auf eine angemessene Weise den Kampf abbrechen, und die ihm anvertraute Streitkraft für anderweitige Verwendung erhalten könne und dürfe. Wo dies aber nicht der Fall ist, bleibt nichts Anderes zu thun übrig, als es ohne eigenmächtige Eingriffe dem Verhängnisse anheimzustellen, auf welche Weise unser eigenes, unserer Untergebenen und des unserer Obhut anvertrauten Postens endliches Geschick, bei dem nie wankenden Bestreben, alle Kraftmittel anzuwenden, um das Unternehmen des Feindes zu vereiteln, von aussen her entschieden werden mag. Der Befehlshaber einer solchen Verschanzung befindet sich dann in einem ganz ähnlichen Falle, wie der einer Festung. Er und seine Schaar sind im eigentlichen Sinne an die Scholle unauflöslich gebunden, die durch Wall und Graben vom Feinde geschieden ist, und für den Beschützer und den Schützling giebt es kein verschiedenes Loos.

§. 525.

Angriffe im Winter sind oft mit mancherlei Begünstigungen für die Angreifenden verbunden. Dem Vertheidiger erwächst dagegen dadurch fast kein anderer Vortheil, als dass er die Erdwerke, durch häufiges Begiessen mit Wasser, mit einer sehr schwer ersteiglichen Eisfläche überziehen kann, und dass durch Schnee oder nasse Witterung manche zur vortheilhaften Aufstellung des Angriffgeschützes geeignete Punkte unpraktikabel gemacht werden.

§. 526.

Bei der Vertheidigung von Gebäuden und Gehöften finden zwar im Allgemeinen auch die zu Eingange dieses Gegenstandes aufgestellten Grundideen, jedoch mit Modificationen, Anwendung, die theils durch die Beschaffenheit der Gebäude, durch die bei ihnen möglich gewesenen und wirklich ausgeführten Vertheidigungsanstalten, durch den Kriegszweck, der diese Vertheidigung fordert, und endlich auch noch durch die im Ganzen obwaltenden Umstände bedingt werden. Mit Bestimmtheit lassen sich, der verschiedenartigen Combinationen und influirenden Dinge halber, diese Abweichungen nicht an-

geben, sondern es muss dies stets in der Hauptsache der Intelligenz und dem Genie Desjenigen überlassen bleiben, dem eine solche Vertheidigung übertragen wird. Das wesentlich Charakteristische, was bei diesen Vertheidigungen gegen die gewöhnlichen offenen Feldschanzen zu berücksichtigen ist, wird das Nachfolgende in der Kürze bezeichnen.

Die Vertheidigung von Gebäuden an sich besitzt nämlich, gegen die offener Schanzen, den grossen Vorzug, dass die Vertheidiger, ihre Reserven und übrigen Vertheidigungsmittel gegen das so gefährliche Wurffeuer, bei hinlänglich getroffenen Sicherungen, geschützt sind; dass ein mehrfaches oder Etagenfeuer und eine innere Vertheidigung möglich werden können, und dass das Eindringen der Feinde gewöhnlich nur durch enge Oeffnungen ausführbar bleibt. Diesen Vortheilen treten aber auch meist sehr erhebliche Mängel entgegen. Auf die Vortheile der Offensive ausserhalb des begrenzten Vertheidigungsraumes muss man meist Verzicht leisten; der Geschützgebrauch findet selten und beschränkte Anwendung, ausser es können Geschütze gedeckt seitwärts und etwas rückwärts des Gebäudes zur Bestreichung des feindlichen Angriffswegs aufgestellt werden; die Leitung des Ganzen der Vertheidigung wird durch die Unmöglichkeit einer gleichzeitigen Aufsicht auf alle Theile sehr erschwert, und der Vortheil der Sicherung gegen die Wurfgeschosse wird nicht selten durch die Gefahr der Entzündung sehr geschmälert oder ganz aufgehoben. Die Mittel, wodurch man sich die vorher erwähnten Vortheile sichern kann, haben wir bereits, soweit der Zweck dieser Abhandlung es forderte, in dem Abschnitte kennen gelernt, wo von der Befestigung der Gebäude die Rede war (§. 446 bis 455.), jetzt wollen wir nun noch die kennen lernen, wodurch das Nachtheilige einiger der gerügten Mängel gemindert werden kann.

§. 527.

Die Vertheidigung einzelner Gebäude kann nur den Charakter der reinen Defensive tragen, theils weil sie die Offensive, wegen völliger Einschliessung des zu vertheidigenden Raumes, durch die dazu vorgerichteten Schutzwehren den Vertheidigern nicht gestatten, theils aber auch, weil meist die Vertheidigerzahl zu gering ist, um entscheidende Wirkungen durch diese herbeizuführen. Eine Ausnahme hiervon können diejenigen Gebäude machen, welche als Reduits dienen. Hieraus folgt nun, dass in dem Gebäude selbst alle Mittel vorhanden sein müssen, durch die es gelingen kann, die Annäherung des Feindes möglichst zu erschweren, die feindlichen Zerstörungen zu verhindern, oder, wenn sie gelungen sind, wieder auszu-

bessern, und endlich auch noch die Mittel, wodurch man im Innern die Vertheidigung Schritt für Schritt begünstigen kann. Zu den Mitteln, sich den Feind so lange als möglich entfernt zu halten, dienen, ausser den etwa vor den Gebäuden angebrachten Hindernissen, ausschliesslich die Fernwaffen. Die für ihren Gebrauch erforderliche Munition muss nach der muthmasslichen Vertheidigungsdauer vorhanden sein und an dem sichersten Orte untergebracht werden. Die Dinge, welche gegen die Zerstörung der Schutzwehren dienen können, müssen meist schon bei der Befestigung in Anwendung gekommen sein; ausserdem aber hat man sich, soweit es nur immer möglich wird, noch mit Sandsäcken, Wollsäcken, Holz und dergleichen zu versehen, um damit die verursachten Zerstörungen, so lange es ausführbar bleibt, wieder auszubessern. Da der Feind meist aber auch durch Brandstiftungen die Vertheidigung zu lähmen oder ganz zu vernichten bemüht sein wird, so hat man zunächst auch noch für einen hinlänglichen Vorrath von Löschwasser zu sorgen, welches in der obern Etage aufbewahrt wird, um es schnell bei der Hand zu haben und, wenn man sich in selbige aus dem Parterre hat zurückziehen müssen, Feuer, welches der Angreifer im Parterre anlegt, von oben auszugiessen. Kann man Spritzen und anderes Löschgeräth erlangen, so muss man es nie vernachlässigen, dieses an sich zu bringen. Zu denjenigen Gegenständen aber, welche der nahen Vertheidigung und der Vertheidigung im Innern förderlich werden können, gehören hauptsächlich alle Arten Stosswaffen, Feuer- und Holzhaken, um Leitern oder Brückungen umzustossen, Aexte und Spitzhauen, um, wenn es nöthig werden sollte, selbst während des Kampfes noch Vertheidigungseinrichtungen zu treffen. Endlich muss man aber auch noch gleich nach der Besetzung eines solchen Postens darauf sehen, dass man sich auf einige Tage die nöthigen Lebensmittel, und hauptsächlich Trinkwasser, herbeischafft, welche man ebenfalls wo möglich in feuerfesten Aufbewahrungsorten, z. B. in den Kellern, unterzubringen sucht.

Hätte also die Kunst, nach Zeit, Zweck und Kräften, das Ihrige geleistet, um dem Posten die genügende Festigkeit zu verschaffen, hätte man mit gleicher Berücksichtigung für die Herbeischaffung der nöthigen Vertheidigungsmittel gesorgt, so käme es nun noch hauptsächlich darauf an, die activen Streitkräfte so zu vertheilen, anzustellen und unter besondere Aufsicht zu bringen, dass dadurch die Vertheidigung in allen Perioden kräftig, ordnungsvoll und möglichst übersichtlich geleitet werden kann. Was die Vertheidigerzahl betrifft, so hat man, wenn man darüber frei disponiren kann, Das zu befolgen, was

hierüber schon §. 454. gesagt wurde; was aber die Vorkehrungen anlangt, um eine möglichst übersichtliche und ordnungsvolle Leitung des Ganzen zu erlangen, so wird es rathsam, jedem abgeschlossenen Raume seinen besondern Befehlshaber zu geben. Der Oberbefehlshaber empfängt während des Gefechtes alle Meldungen, giebt danach die Verhaltungsbefehle, und hält sich, um dieses zu erleichtern, wo möglich in einem Centralpunkte auf, wo er die beste Uebersicht des Gefechtes und die schnellste Verbindung mit allen Theilen hat. Dadurch allein wird eine gewisse Einheit im Befehle und eine Leitung des Ganzen während des Gefechtes möglich werden. Absichtliche Alarmirungen können ebenfalls benutzt werden, um den Befehlenden zu überzeugen, ob seine Befehle gehörig verstanden sind, um die schnellste Besetzung einzuüben, und die Mannschaft überhaupt an ihre Obliegenheit zu gewöhnen.

Die Leitung der Vertheidigung selbst muss sich aber stets danach richten, welcher Waffen und Mittel sich der Feind zum Angriffe bedient. Unter allen Umständen bleibt es aber dabei um so mehr Pflicht, die Munition weise zu schonen, weil der Feind gern einer solchen abgeschnittenen Besatzung das Pulver abzulocken sucht, um dann mit leichterer Mühe und wenigerm Verluste das Ziel zu erkämpfen.

Greift der Feind blos mit Fussvolk an, so wird er, sobald das Gebäude massiv und im Dachwerk feuerfest gebaut ist, bei einer entschlossenen und muthigen Besatzung einen sehr gefahrvollen Kampf zu bestehen haben, denn nur durch Leiterersteigung und Oeffnung der Eingänge oder durch den Durchbruch eines Theiles der Mauer wird er die Eroberung des Postens erzwingen können. Sobald man daher des Feindes Annäherung entdeckt, lässt man zur Fernvertheidigung die Scharten durch die besten Schützen besetzen, während die übrige Mannschaft als Reserve vertheilt wird. Das Feuer beginnt, sobald der Gegner in den wirksamen Bereich gekommen ist, jedoch mit der schon vorher angegebenen weisen Schonung der Munition. Es verbreitet sich zum Theil über die feindlichen Schützen, vorzüglich aber auf die Arbeiter, welche die Aufräumung der etwa angebrachten Hindernisse versuchen. Hätte eine flankirende Vertheidigung angebracht werden können, so muss diese ihr Feuer vorzüglich lebhaft unterhalten. Die an der Feuerlinie aufgestellten Schützen sind dahin zu instruiren, dieselbe keinesfalls ohne besondern Befehl zu verlassen, selbst wenn der Feind an einem Orte schon eingedrungen wäre; sie haben sich um nichts zu kümmern, was hinter und neben ihnen geschieht, da sie durch die Reserven gesichert sind. Kann der Feind hierdurch nicht abgewiesen werden,

rückt er bis an das Gebäude heran und versucht es nun, auf irgend eine Weise mit stürmender Hand einzudringen, so werden die in dem untern Stockwerke vertheilten Mannschaften ihr Feuer durch die Scharten so lange als möglich ununterbrochen unterhalten. Versucht es der Feind, die Scharten zu verstopfen, so öffnet man diese wieder mittelst der Stangen und Holzhaken, die man zu diesem Zwecke in Bereitschaft hielt. Bemüht sich der Feind, eine Oeffnung in der Mauer hervorzubringen oder ein Thor zu sprengen, so ziehe man sich nicht zu zeitig von da zurück, um hinter den umgebenden Scheidewänden die Vertheidigung, wenn er eindringt, wieder aufzunehmen. Diese muss zwar vorbereitet sein, aber lange noch wird man mit der blanken Waffe das Eindringen des Feindes durch die enge Oeffnung erschweren können. Man stellt zu diesem Zwecke seitwärts der Bresche entschlossene Leute auf, welche den hereindringenden Feind, nachdem er von der Reserve eine Salve in der Front erhalten hat, mit dem Bayonnette in der Flanke anfallen, während nun die Reserve ihn in der Front geschlossen angreift. Besitzt das Gebäude auch eine obere Etagenvertheidigung, vorzüglich wenn Maschikulis (§. 450.) angebracht sein sollten, so kann dem Feinde diese Arbeit sehr viel Blut kosten. Man kann nämlich von hier aus die Mauer- und Thürzerstörer von oben beschiessen, sie mit Steinen, Balkenstücken und dergleichen bewerfen, oder, wenn es ausführbar würde, mit siedendem Wasser überschütten. Bei einer nicht zu beträchtlichen Höhe des ersten Stockwerkes können auch noch die verschiedenen, früher erwähnten langen Stosswaffen dazu benutzt werden, um durch die Maschikulisscharten die Arbeiter zu vertreiben, ihre etwa gebrauchten Deckungen umzuwerfen, oder das Aufstellen derselben zu hindern. Unternähme der Feind vielleicht eine Leiterersteigung, um durch die Fenster der obern Etage einzudringen, so müssen sich die Vertheidiger vereinigen, um die angelegten Leitern mittelst Feuerhaken und dergleichen Werkzeugen umzustürzen. Gelingt dies nicht, beginnt die Ersteigung der Leitern, so stürzt man ebenso auf diese Steine, Balkenstücke u. s. w., um die kühnen Stürmer zu zerschmettern oder wohl auch die Leitern zu zertrümmern. Könnte man sich gebrannten Kalk verschaffen, so wird das Kalkpulver mit Erfolg über die Stürmer zu streuen sein, indem der Staub davon, sobald er in die Augen kommt, diese augenblicklich unbrauchbar macht.

Gebraucht aber der Feind zur Ausführung seines Planes Geschütz, welches er stets thun wird, sobald ihm dasselbe nicht mangelt, und kann man ihm diese Waffe nicht gleichzei-

tig entgegenstellen, was, wie schon erwähnt, bei Vertheidigung einzelner Gebäude selten der Fall sein dürfte (§. 526.), so wird man sich des Kleingewehrfeuers nur dann bedienen können, wenn der Feind so unvorsichtig sein sollte, sich in den Bereich dieser Waffen zu wagen. Geschieht dies, so muss sich die Aufmerksamkeit hauptsächlich auf die Bedienung der Geschütze richten. Stellt sich aber der Feind mit seiner Artillerie entfernter auf, so muss man auf die Fernvertheidigung verzichten und die beschossene Stelle verlassen, diese Zeit aber dazu benutzen, sich mit den vorhandenen Mitteln hinter den nächsten haltbaren Mauern, wo möglich in den Seitengemächern zu verrammeln, um von da aus den Feind, wenn er durch die gebildete Bresche einzudringen versuchen sollte, mit einem zusammenstreichenden Feuer zu empfangen.

Gelingt es aber endlich dem Feinde, auf eine oder die andere Weise in das Gebäude einzudringen, so greift man die Eingedrungenen mit vereinten Kräften der Reserve an, und sucht sie zu der Bresche wieder hinaus zu drängen oder wenigstens den Feind an dem raschen Vordringen und Ausbreiten so lange aufzuhalten, bis die Schützen die vorbereiteten Abschnitte, theils hinter den Seitenwänden, theils in dem obern Stockwerke, besetzt haben, um von da aus den Kampf im Innern fortzusetzen. Wird der Angriff der Reserve zurückgewiesen, so zieht sich diese nach dem schon vorher besetzten Sammelorte oder Hauptabschnitte zurück, wobei man den nachdringenden Feind an diesen mörderischen Feuern vorbeizulocken sucht.

Kann man sich in dem untern Stockwerke nicht mehr halten, so zieht man sich in das obere zurück, wenn dieses zur Vertheidigung vorbereitet war. Dies muss aber immer mit der gehörigen Vorsicht geschehen, damit nicht der Feind zu gleicher Zeit mit den sich dahin Zurückziehenden eindringen kann. Desshalb lässt man alle entbehrlichen Truppen in die obern Etagen abziehen, von diesen die dahin führenden Treppen oder Leitern losmachen, während noch ein Theil der tapfersten Truppen zurückbleibt, um das Nachdringen des Feindes abzuwehren. Ist auf diese Weise Alles zum Rückzuge der letzten Truppen vorbereitet, so suchen diese nun ebenfalls noch rasch die Treppe hinauf zu kommen, worauf dann diese durch bereit stehende Mannschaft in die Höhe gezogen wird. Die nun noch stattfindende Vertheidigung beschränkt sich auf das Abwehren des Feindes, welcher von aussen durch die Fenster oder von innen an den abgebrochenen Treppen in das obere Stockwerk zu dringen versuchen wird. Sollte der Feind durch angelegtes Feuer oder durch Brandge-

schosse die Uebergabe zu erzwingen suchen, so muss man, so lange es möglich wird, durch die getroffenen Löschanstalten ein solches Unternehmen zu vereiteln suchen. Die Wasservorräthe und übrigen Löschmittel sind daher auch stets in dem obern Stockwerke am zweckmässigsten untergebracht, wie erwähnt.

Von hier aus setzt man nun noch die Vertheidigung so lange hartnäckig fort, als man eine Ueberlegenheit des Widerstandes gegen die Anstürmer zu behaupten vermag, oder so lange es überhaupt die Ehre und die erhaltenen Befehle fordern. Selten wird hierbei noch der Ausweg übrig bleiben, sich durchzuschlagen, denn meist ist man an sich zu schwach, und es wird ein solches Unternehmen, wenn nicht die Lage des Gebäudes es ganz besonders begünstigt, auch um desswillen schwierig sein, weil man sich nur durch eine enge Oeffnung auf den Feind werfen könnte; sollte aber Entsatz herannahen, so ist jedenfalls mit dessen Angriff ein Angriff aus der obern Etage gegen den Feind im Erdgeschosse zu unternehmen, um ihn so sicher zu vertreiben oder sich durchzuschlagen, wenn das Gebäude nicht mehr gehalten werden sollte. Ob es beim Abzug in Brand gesteckt wird, hängt davon ab, ob sein Besitz dem Feinde vortheilhaft ist oder nicht, im ersten Falle muss es jedenfalls angezündet werden.

§. 528.

Bei Gehöften tritt die Häuservertheilung mit der der Umfassungsmauern in Verbindung, und es findet sich dabei schon eher Gelegenheit, von der Offensive Gebrauch machen zu können; doch wird diese erst im Innern von besonderer Wichtigkeit, indem der Feind durch die sich geöffnete Lücke, also durch ein enges Défilée, vordringend, von seiner Ueberlegenheit keinen wirksamen Gebrauch machen kann, während wir ihn in dieser ungünstigen Lage, bei zweckmässig angeordneten innern Vertheidigungsanstalten, wie wir sie früher (§. 455.) in einem Beispiele aufstellten, in den Flanken und der Spitze angreifen können. Die Gebäude dienen hierbei als Abschnitte und Reduits, und die Vertheidiger eines jeden erhalten ihren besondern Commandanten. Der das Ganze der Vertheidigung leitende Officier befindet sich im Hauptreduit oder bei der Hauptreserve, welche überall dahin eilt, wo offensive Unternehmungen nothwendig werden.

Ist Geschütz bei der Vertheidigung vorhanden, so wird dieses so lange als möglich nach den früher über den Geschützgebrauch bei Vertheidigungen allgemein aufgestellten Regeln zur Bestreichung des äussern Angriffterrains verwendet, na-

mentlich zur Flankirung in eingehende Winkel aufgestellt. Muss man diese äussere Vertheidigung aber aufgeben, so kann man sich dieser Waffe auch noch mit Nutzen zur innern Vertheidigung bedienen. Man stellt sie nämlich zu diesem Zwecke, mit Kartätschen geladen, wo möglich unter dem Schutze der Hauptreserve, so auf, dass sie den durch die geöffnete Bresche eindringenden, mit den ihm dort entgegengeworfenen Hindernissen kämpfenden Feind von vorn mit diesem Feuer empfangen kann, während ihn die Schützen in den Flanken beschiessen. Der Kampf spinnt sich nun im Innern, während man jeden Abschnitt theuer verkauft und sich bis zum Hauptreduit Schritt für Schritt zurückzieht, fort, wo sich endlich derselbe, wenn man der feindlichen Uebermacht erliegen muss, endigt, oder von wo aus, wenn es möglich werden kann, ein vorbereiteter Rückzug angetreten wird. Bei der Vertheidigung eines Gehöftes darf man die Mannschaft nicht, wie bei der eines Hauses, in 2 Theile theilen, sondern man muss 3 Abtheilungen bilden; nämlich: der erste Theil zur Besetzung der Feuerlinie, der 2te zu deren Unterstützungen, in kleinen Trupps längs derselben vertheilt, der 3te zur Hauptreserve im und hinter dem Reduit.

In der Taf. X. Fig. 6. des schon erwähnten Beispiels sind die angreifenden Truppen ganz, die sich vertheidigenden halb schwarz bezeichnet.

§. 529.

Dergleichen Postenvertheidigungen, deren Gang wir im Allgemeinen zu schildern versuchten, können oft noch auf sehr mannichfache Weise verlängert und vervielfacht werden. Entschlossenheit, Muth und Intelligenz finden hier ein weites Feld, ihren, oft selbst für grössere Kriegszwecke entscheidenden Einfluss geltend zu machen. Die Umstände müssen die wirksamen Maassregeln vorzeichnen, und in einem genialen Kopfe gedeiht dann schnell der Entschluss zur Reife und That. Die Kriegsgeschichte hat uns mehrere dergleichen glänzende Vertheidigungen aufbewahrt, unter welchen die Vertheidigung des Schlosses O. in Bayern durch die Panduren, die Karl's XII. gegen die Türken bei Bender, die der Cascine von Mascolini gegen die Oesterreicher, des Marschalls von Sachsen gegen die conföderirten Polen, des Klosters zu Labyzin im polnischen Insurrectionskriege 1794, so wie des zerstörten Schlosses Cossoria in Italien 1796, vorzüglich Erwähnung verdienen.

§. 530.

Bei Dorfvertheidigungen ist der möglicher Weise zu leistende Widerstand ebenfalls von mehrern Dingen abhängig. Den bedeutendsten Einfluss hierbei zeigen: die Stärke der Befestigung, die Zahl der disponiblen Streitkräfte, und die Angriffsmittel des Feindes. Hat das Dorf (nach §. 460.) die durch die Kunst mögliche Festigkeit erhalten, hat man über die hinlängliche Anzahl Truppen jeder Waffe zu gebieten, so wird im Allgemeinen die Verwendung der Streitmittel und der Gang der Vertheidigung auf folgende Art anzuordnen sein.

Die Gesammtmasse der Vertheidiger ist zunächst in zwei Haupttheile zu sondern. Der eine Theil nämlich besteht aus den Truppen, welche zur unmittelbaren Vertheidigung des Dorfraumes und der daselbst angelegten Befestigungen dient, der andere Theil aber ist zu den offensiven Unternehmungen bestimmt. Fussvolk und Artillerie sind die Waffen, welche die unmittelbare Vertheidigung im Dorfe übernehmen; alle drei Waffengattungen müssen aber, wo es das Terrain gestattet, zur äussern Vertheidigung vorhanden sein, und ganz vorzüglich wird hierbei oft Reiterei und reitende Artillerie eine entscheidende Rolle spielen können. Die offensiven Truppentheile werden auf den vortheilhaftesten Punkten, zur Seite oder hinter dem Dorfe, seltener im Dorfe selbst, nämlich nur dann, wenn es an ein absolutes Bewegungshinderniss gelehnt ist, also eine Art Brückenkopf bildet, wo möglich dem feindlichen Auge entzogen, aufgestellt, und müssen, da sie übereinstimmend mit dem ganzen System der Vertheidigung zu agiren haben, auch stets mit dem Oberbefehlshaber in Rapport stehen.

Die Dorfvertheidiger theilen sich hierbei wieder in drei Haupttheile. Der eine Theil nämlich dient zur Besetzung der äussern Vertheidigungsgrenze, der zweite Theil bildet die Unterstützungstrupps, und der dritte Theil ist zur Hauptreserve und zur Besetzung des Reduits bestimmt. Die Vertheidiger der äussern Grenze besetzen die in derselben liegenden zur Vertheidigung eingerichteten Mauern, Einzäunungen und Gebäude, so wie die etwa noch angelegten Schanzen. Die Vertheidigung dieser verschiedenartigen Theile erfolgt ganz so, wie es früher von der Schanzen-, Häuser- und Mauervertheidigung angeführt wurde. Die Vertheidiger der Mauern und Einzäunungen finden ihre nächsten Unterstützungen in den an den angemessensten Punkten aufgestellten Soutiens; diese sollen gedeckt und dem feindlichen Auge entzogen aufgestellt werden, müssen aber dabei eine leichte und schnelle Communication mit der Feuerlinie und unter sich haben, und im Stande

sein, wo der Feind auch durch die Umfass ng dringe, ihm sofort in die Flanke zu fallen. Der in §. 459. erwähnte freie Gang dient zu diesen Bewegungen. Die Schanzenvertheidiger können oft Häuser zu ihren Reduits angewiesen bekommen. Die einzelnen Theile aber müssen unter sich die gehörige Verbindung erhalten, wiewohl jede Abtheilung für die Vertheidigung ihres Theils verantwortlich bleibt. Wo der Feind eine Ueberlegenheit gewinnen sollte, giebt die Hauptreserve das ihn abweisende Element ab.

Ueberwindet aber der Feind dennoch jeden ihm entgegengesetzten Widerstand, mit einem Worte, dringt der Feind an irgend einem Punkte in das Dorf ein, so zieht sich die geworfene Abtheilung zunächst auf ihre Soutiens, und wenn sie auch da weichen muss, auf die Hauptreserve zurück. Jeder Punkt, wo man sich wieder setzen kann, muss von den Weichenden so lange als möglich behauptet werden, um des Feindes rasches Vorschreiten aufzuhalten. Häuser, aus welchen man einen solchen Rückzug decken kann, müssen daher besetzt und vertheidigt werden. Die Seitenabtheilungen wenden sich gegen den vordringenden Feind, nehmen ihn in die Flanke, bedrohen seine Communicationen, und suchen ihn in ein möglichst concentrisches Feuer zu verwickeln. Haben die sich zurückziehenden Truppen vielleicht Artillerie bei sich, so muss diese auf dem kürzesten Wege die Hauptreserve zu erreichen und sich dort so aufzustellen suchen, dass sie den Weg, auf welchem der Feind vordringen muss, frontal bestreichen kann; ist sie aber nicht zu retten, so ist das Geschütz wenigstens zu vernageln. Ein Hauptaugenmerk der Vertheidiger muss immer darauf gerichtet sein, die Ausbreitung des Feindes möglichst zu erschweren. Es sind aus diesem Grunde, so wie der Feind irgendwo eindringt, alle Querverbindungen zu verrammeln und hartnäckig zu vertheidigen, weil nur auf diese Weise es dem Gegner erschwert wird, die Seitenvertheidigungen aufzurollen und auf die übrigen Theile des Vertheidigungssystems hemmend einzuwirken.

Muss endlich auf den meisten oder auf allen Punkten die Vertheidigung der äussern Grenze aufgegeben werden, so zieht sich Alles auf die Hauptreserve zurück. Hier nun, wo der Feind in geschlossenen Massen, auf ihm gleichsam vorgeschriebenen Wegen vorrücken muss, wird es von entscheidendem Erfolg sein, ihm eine Waffe entgegenzustellen, die er in der Regel nicht sogleich zu seiner Disposition haben kann, nämlich die Artillerie, die jetzt ihre Hauptaufstellung bei der Reserve findet. Um die Wirksamkeit dieser Waffe möglichst zu erhöhen, ist es daher vortheilhaft, die Communicationen vom

Reduit aus, wo sich die Hauptreserve befindet, soviel als möglich geradlinig auszuführen, sie aber immer in der Nähe der äussern Grenze wieder zu brechen, damit nicht von aussen das Reduit in gerader Linie beschossen werden kann. Die Geschütze beginnen jetzt ihr abwehrendes Kartätsch- und Kugelfeuer (dieses stets gegen Colonnen) gegen die vordringenden Massen, während die Zurückziehenden sich bei der Reserve sammeln und die Schützen den Feind noch in der Flanke zu beunruhigen haben. Gelingt es, den Feind durch eine solche vereinigte Kraftwirkung zurückzuweisen, so eile man, das ihm wieder entrissene Terrain zu besetzen, versplittere aber nie seine vereinten Kräfte zu sehr, und sei immer darauf bedacht, seine Flanken zu sichern, und die des noch eingedrungenen Feindes zu gefährden. Muss man abermals der Uebermacht des Feindes weichen, so sucht man noch hinter dem Reduit, unter dem Schutze von dessen Feuer, einen neuen Haltpunkt zu gewinnen, um von hier aus sich so lange zu vertheidigen, bis der erwartete Entsatz angekommen ist, welcher die Offensive wieder mit Nachdruck zu beginnen erlauben wird, oder, wenn dieser nicht zu erwarten steht und die Streitkräfte so geschwächt sind, dass sie einen längern Widerstand unmöglich machen, auf den schon vorbereiteten Rückzugslinien dem Feinde Schritt für Schritt zu weichen.

Hat man vielleicht Hoffnung, das Dorf wieder in seine Gewalt zu bringen, so hört hiermit die Vertheidigung des Reduits noch nicht auf, sondern diese wird so lange noch fortgesetzt, als die Hoffnung der zu erwartenden neuen Streitkräfte vorhanden ist, oder bis man auch hier der Gewalt des Stärkern unterliegt. Eine nie zu verabsäumende Regel bleibt es auch hierbei, dem Feinde nie Geschütz zu überlassen, mit welchem er die Gewältigung des Reduits beschleunigen könnte; desshalb muss man das Geschütz, sobald Gefahr ist, es zu verlieren, den sich zurückziehenden Truppen unter sicherer Bedeckung voraussenden, oder es verderben.

Die Obliegenheiten der offensiven Truppenmassen bestehen während des feindlichen Angriffs hauptsächlich darin, die Vertheidiger gegen Umgehungen und Rückenangriffe zu sichern, die feindlichen Flanken zu bedrohen; im Fall der Feind durch das Feuer der Vertheidiger zum Weichen gebracht, diesen selbst anzugreifen und sein Wiedersammeln und Vorgehen zu hindern, und endlich noch, wenn die Vertheidiger von der feindlichen Uebermacht zurückgedrängt werden, diese zu unterstützen oder ihren Rückzug zu sichern. Die Art und Weise, wie hierbei die Waffenarten zu verwenden sind, gehört in das besondere Gebiet der Taktik, liegt folglich ausser dem Bereich

dieser Abhandlung, und wir begnügen uns also damit, ihre Nutzanwendung nur im Allgemeinen anzudeuten.

§. 531.

Die Vertheidigung von Städten, wenn diese offen, d. h. ohne Stadtmauern oder ältere Wälle und Gräben sind, wird in der Hauptsache ganz analog mit der Dorfvertheidigung geführt. Meist aber findet der Vertheidiger hierbei noch mehrere und tüchtigere Stützpunkte im Innern, kräftigere Widerstandsmittel in der äussern Umgebung durch Thore, Einfassungswände, Mauern u. s. w., und endlich wohl auch Gelegenheit, von bedeutenden Annäherungshindernissen Gebrauch zu machen.

Ist aber die Stadt mit Mauer und Graben umgeben, bietet sie Gelegenheit, dieser Flankenfeuer zu verschaffen, so wird auch die passive Vertheidigung einen ernstern und nachdrücklichern Charakter annehmen können. Die Art und Weise aber, wie die Vertheidigung selbst zu führen ist, muss sich immer nach dem Gange und der Art des feindlichen Angriffs regeln. Versucht es der Feind, durch sein Geschütz in der Mauer eine Bresche zu bilden, so muss die Vertheidigung hauptsächlich auf die damit bedrohten Punkte gerichtet sein. Alle zur Versperrung der Bresche tauglichen Materialien und Hindernisse sind in hinreichender Menge an diesen Orten zusammenzubringen, um theils die Bresche selbst damit zu bedecken, theils die von da wegführenden Wege damit zu barricadiren, oder überhaupt hinter der Bresche einen haltbaren Abschnitt zu bilden. Die etwa in der Nähe befindlichen Häuser können hierbei mit zur Vertheidigung benutzt werden. Beginnt der feindliche Sturm gegen die Bresche, so sucht man zunächst die feindliche Annäherung theils durch das von den der Bresche zunächst liegenden Mauertheilen ausgehende Frontalfeuer, theils durch Flankenvertheidigung so lange als möglich aufzuhalten. Erscheint der Feind auf der Bresche, so empfängt ihn das vorbereitete concentrische Feuer des Abschnitts, und der Kampf wird hier so lange als möglich, unterstützt von den in der Nähe aufgestellten Soutiens, fortgesetzt. Muss man auch hier endlich dem Feinde das Feld räumen, so haben sich die Vertheidiger stets nach beiden Seiten gegen die bei den nächsten Thoren aufgestellten Truppen zurückzuziehen, um theils sich mit diesen zu vereinen und die Eroberung jener zu erschweren, theils aber auch den Feind dadurch zu verleiten, beim Verfolgen seine Flanken bloss zu stellen. Während dem kann die Hauptreserve ein Dritttheil ihrer Truppen dazu verwenden, dem durch die Bresche nachdringenden Feinde nochmals entgegenzugehen, und mit dem zweiten Dritttheil dem schon

eingedrungenen Feinde in die Flanke zu fallen, während der Rest die stehende Reserve beim Hauptreduit bildet.

Ein zweiter Weg, den der Feind zur Eroberung der Stadt einschlagen kann, ist die Leitererstèigung. Um bei dieser einen nachdrücklichen Widerstand leisten zu können, sind desshalb auf den Mauern alle die erforderlichen Materialien in Bereitschaft zu halten, durch welche man die Leitern umstossen, zertrümmern und die Vertheidiger selbst vernichten könnte. Die hierzu vorzüglich schicklichen Werkzeuge und Materialien bestehen in Feuer- oder Holzhaken, mit denen man die Leitern, so wie sie angelegt werden, umzureissen sucht, ferner in Sturmbalken und grossen Steinen, die man über die Mauern auf die Stürmenden herabstürzt. Auch hierbei wird eine flankirende Vertheidigung, vorzüglich durch Kartätschen, dem feindlichen Unternehmen sehr gefährlich werden können. Neigt sich endlich aber auch der Sieg auf des Feindes Seite, und dringt derselbe auf diese Weise in die Stadt, so bleibt das Verhalten der sich zurückziehenden Truppen ganz so, wie vorher beschrieben.

Ausfälle können oft bei starker Besatzung dem Feinde den Sturm sehr erschweren, indem man ihn, aus Nebenthoren hervorbrechend, in den Flanken und im Rücken anzufallen sucht, doch setzt dies starke Garnisonen voraus und bleibt immer sehr gefährlich, indem der Feind sich leicht an die zurückgehenden Ausfallstruppen anhängt oder diese abschneidet.

Die übrigen Vertheidigungsanordnungen, in Bezug auf die innern Kämpfe, der Häuserkrieg, der Bayonnetangriff in den Strassen, die Abschneidung einzelner Theile des Feindes u. s. w., sind auch hier wie bei den Dörfern, nur vielfältiger und meist auch wirksamer, in Anwendung zu bringen.

Da eine befestigte Stadt meist in ihrer Vertheidigung isolirt dasteht, und aus diesem Grunde auch von allen Seiten den Angriff zu befürchten hat, wenn nicht die Terrainbeschaffenheit oder Ueberschwemmungen an einzelnen Theilen Ausnahmen geltend machen, so wird die Anlage des Hauptreduits, so wie die Aufstellung der Hauptreserve, immer am entsprechendsten in der Mitte der Stadt, wenn sich daselbst ein freier und schicklicher Platz, z. B. ein Markt mit Kirche oder Rathhaus vorfindet, zu wählen sein, weil dann von da aus, ziemlich nach allen Seiten, die von der Hauptreserve zu entsendenden Unterstützungen nach den bedrohten Punkten zu Hülfe eilen können.

Das Reduit selbst endlich, das, meist mit einem freien Platze umgeben und in Verbindung stehend, von den dahin führenden Gassen durch Traversen und dergleichen abgeschnitten und von den befestigten Eckhäusern zugleich mit unter-

stützt wird, muss auf das Hartnäckigste vertheidiget werden, denn nur hier können die zurückgedrängten Truppen einen festen Stütz- und Sammelpunkt finden, und auch nur von hier wird es nochmals möglich werden, mit vereinten Kräften dem andringenden Feinde die Spitze zu bieten, oder sich wenigstens eine ehrenvolle Capitulation zu sichern.

Die Stärke der ganzen Besatzung für Dorf- und Stadtvertheidigungen lässt sich nie im Voraus feststellen, sondern muss sich stets nach den Umständen und der Oertlichkeit richten, und wo man nicht frei über die erforderliche Menge der Streitkräfte gebieten kann, da hat man die disponiblen Streitmittel stets mit dieser Berücksichtigung zu vertheilen.

Ein Durchschlagen der Besatzung wird meist nur in der Nacht ausführbar bleiben, wobei allerdings den Vertheidigern die genauere Kenntniss der Localbeschaffenheiten sehr zu Statten kommen kann.

§. 532.

Die Vertheidigung ganzer verschanzter Armeestellungen beruht zwar im Allgemeinen ganz auf denselben vorher erklärten Grundsätzen, jedenfalls aber ist sie zusammengesetzter und unterliegt den höhern Kriegszwecken der Strategie. Ihre nähere Kenntniss überschreitet daher die Grenzen dieser Abhandlung; wer sich jedoch auch hierüber vollständiger unterrichten will, findet die genaue Auskunft in den zu Ende des folgenden §. angeführten Schriften.

§. 533.

Fassen wir alles in diesem Abschnitte über die Vertheidigung einzeln Gesagte unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte auf, so lassen sich daraus folgende allgemeine Grundregeln ableiten:

Die Streitkräfte müssen über den ganzen zu vertheidigenden Raum zweckmässig vertheilt, dabei aber stets noch auf eine hinreichende Reserve, welche wo möglich $1/3$ des Ganzen betragen muss, gerechnet werden. Man theilt bei jeder örtlichen Vertheidigung die Vertheidiger in 3 Theile; in eine Feuerlinie, in deren Soutiens und in die Hauptreserve.

Eine weise Schonung der eigenen Munition, der Truppen und ihrer Waffen, hauptsächlich der Geschütze, ist stets zu beobachten. Die Fernvertheidigung beginnt daher erst dann, wenn man sich mit Sicherheit einen wirksamen Erfolg

davon versprechen darf. Die Truppen, welche dabei nicht in Thätigkeit sein können, suchen während der Zeit Schutz hinter den vorhandenen Deckungen.

Die Geschütze lassen den wirksamsten Gebrauch zu, wenn der Feind von seiner Artillerie keinen Gebrauch machen kann.

Dem feindlichen Schützenangriffe muss man eine gleiche Vertheidigung entgegenstellen.

Das wirksamste Feuer muss sich hauptsächlich auf die Sturmbahnen brechenden Arbeiter vereinen.

Die vereinte kräftigste Feuerwirkung Aller tritt erst dann ein, wenn die feindlichen Sturmcolonnen vorrücken.

Während des Sturmes selbst übernehmen die Handwaffen die Hauptrolle.

Die Reserven treten jetzt in Thätigkeit, sie unterstützen die am meisten bedrohten Punkte, nehmen die Zurückgedrängten auf, und sichern, wenn ein Rückzug möglich wird und im Plane der Vertheidigung liegt, zuletzt noch diesen.

Die Reduitvertheidigung beginnt, sobald das Hauptwerk vom Feinde genommen ist, und währt so lange, bis entweder dem Feinde die errungenen Vortheile wieder entrissen sind, oder bis der Rückzug der übrigen Vertheidiger gesichert war. Erst dann darf die Besatzung desselben seine eigene Sicherheit berücksichtigen, d. h. entweder selbst den Rückzug antreten, oder eine ehrenvolle Capitulation zu erhalten suchen. In Fällen aber, wo es die Ehre und das Wohl des Ganzen erheischt, müssen die Vertheidiger eines Postens auch den Heldentod für's Vaterland zu sterben wissen.

Geschütze soll man dem Feinde wo möglich nie, wenigstens nicht im brauchbaren Stande, überlassen.

Wo offensive Truppentheile vorhanden sind, werden diese verwendet, feindliche Umgehungen en échec zu halten, des Feindes Schwächen und Blössen zum Angriff zu benutzen, und end-

lich auch den Vertheidigern den **Rückzug** zu decken*).

*) Die vorzüglichsten neuern Werke, welche den Gegenstand dieses letztern Abschnittes vollständig und belehrend abhandeln, und bei dieser Bearbeitung auch benutzt wurden, sind:

Handbuch für den Officier, von R v L. Berlin 1818. 2ter Theil.

Feldbefestigungskunst für alle Waffen, von Louis Blesson. Berlin 1825; und

Die Feldbefestigung nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen, von C. A. W. Wenzell. Berlin 1826.

Welche Dienste die Feldbefestigungskunst in ältern und neuern Kriegen leistete, dazu giebt die Kriegsgeschichte die entscheidendsten Belege. In dieser Hinsicht ist der im Anhange der deutschen Uebersetzung des Dufour'schen Werkes (Handbuch für die praktischen Arbeiten im Felde, zum Gebrauch für Officiere aller Waffen. Berlin 1825.) gegebene: Versuch über die Bedeutung der Feldverschanzungen in den neuern Kriegen, dem Selbststudium vorzüglich anzuempfehlen. Die Gediegenheit dieser Bearbeitung lässt in den Chiffern C. V. leicht den als Militairschriftsteller rühmlichst bekannten Uebersetzer erkennen.

A n h a n g.

sich auch den Vertheidigern den Rückzug zu decken*).

*) Die vorzüglichsten neuern Werke, welche den Gegenstand dieses letzteren Abschnittes vollständig und belehrend abhandeln, und bei dieser Ausarbeitung auch benutzt worden, sind:

Handbuch für den Offizier, von R. v. L. Berlin 1818. 2ter Theil.

Feldverschanzungskunst für alle Waffen, von Louis Blesson. Berlin 1825. [illegible]

Die Feldbefestigung nach den neuesten Ansichten und Erfahrungen, von C. A. W. [illegible] Berlin 1826.

[illegible] die Feldbefestigungskunst in ältern und neuern Kriegen [illegible] die Kriegsgeschichte die entscheidendsten Belege. [illegible] in dem Anhange der deutschen Uebersetzung des [illegible] Handbuch für die praktischen Arbeiten im Felde, zum Gebrauch für Offiziere aller Waffen. Berlin 1825.) gegebene Vergleich [illegible] Anwendung der Feldverschanzungen in den [illegible] den Offizieren vorzüglich anzuempfehlen. Das [illegible] läßt in den Chiffern C. V. leicht den [illegible] bekannten Uebersetzer erkennen.

Zehnter Abschnitt.

Von den Kriegsbrücken.

Erstes Capitel.

§. 1.

Eine den Truppenbewegungen jeder Art gesicherte Verbindung der verschiedenen Terraintheile unter einander ist eine der nothwendigsten und wichtigsten Bedingungen für alle Kriegsoperationen (§. 6. d. Einleitung). Fast keine nur einigermaassen grosse Bewegung ist im Felde ausführbar, ohne auf mehr oder minder bedeutende Hindernisse für diese zu stossen. Die weniger erheblichen, aber auch häufigern sind: zu überschreitende Hohlwege, Gräben, Schluchten, Bäche und Canäle; die wichtigern: reissende Flüsse, breite Ströme, Meerengen und Moräste.

§. 2.

Die für ihre Ueberschreitung in der Regel die meiste Schwierigkeit verursachenden Hindernisse der Bewegung bleiben aber immer die Wasserläufe. Fuhrten sind theils nicht immer vorhanden, theils nicht für jede Truppengattung brauchbar. Die Communicationen von einem Ufer zum andern können dann nur durch künstliche Verbindemittel beider Ufer möglich werden. Dieses sind entweder bewegliche, unterbrochene, als: Fähren, Flössen und ähnliche Fahrzeuge, oder unbewegliche, ununterbrochene, wohin alle verschiedenartige Brücken gehören. Man theilt dieselben ein, 1) nach ihrem Zwecke in:

a. Brückensteige für einzelne Mannschaften, 1—3′ breit;
b. Laufbrücken für Infanterie und Cavalerie in Reihen, auch wohl Fuhrwerke in Abständen; sie sind 6—9′ breit;
c. Colonnenbrücken zur Passage aller Waffengattungen in geschlossener Ordnung, 14—16′ breit;

2) nach der Unterstützungsart der Brückenbahn in:

a. solche mit schwimmenden Unterlagen, als: Schiff-, Ponton-, Floss- und Fassbrücken;
b. solche mit stehenden Unterlagen, als: Ufer-, Bretstapel-, Bock-, Pfahl- oder Jochbrücken, Wagen- und Schanzkorbbrücken;

c. solche mit hängenden Unterlagen, als: Hängewerke, Seil- und Kettenbrücken.

Stellt man zerstörte permanente Brücken passagère wieder her, so nennt man eine solche Anlage auch Nothbrücke.

§. 3.

Die beweglichen Communicationsmittel oder Fähren finden im Felde aus dem Grunde eine häufige Anwendung, weil man sie oft schon vorfindet, oder, wenn dies auch nicht der Fall ist, doch zu ihrer Anfertigung nur wenig Zeit und Material braucht. Sie besitzen dagegen das Nachtheilige, dass ihr Gebrauch wegen der Unterbrechung sehr precair und zeitraubend bleibt, und zwar ist dies um so mehr der Fall, je kleiner das Fahrzeug ist, oder je weniger Tragvermögen es besitzt. Für grössere Heertheile sind sie daher keine geeigneten Passagemittel der Ströme, wohl aber können sie zum Uebersetzen kleinerer Truppenabtheilungen und Detachements oft von grossem Nutzen werden. Die permanenten oder stehenden Communicationen über Flüsse, die Brücken, verdienen daher vor jenen stets den Vorzug, sobald es nothwendig wird, in kurzer Zeit einer bedeutenden Truppenzahl den Uebergang zu verschaffen; ihre Anwendung aber setzt, wenn man sie nicht schon im brauchbaren Zustande vorfindet, eine mit der Breite des Gewässers wachsende Quantität des Baumaterials und der Anfertigungszeit voraus. Ausserdem bedürfen sie auch, sobald sie nach dem Uebergange der Truppen zu fernerm Gebrauche noch stehen bleiben sollen, Sicherung gegen feindliche Benutzung, Wegnahme oder Zerstörung, mithin einer Befestigung und einer dieser entsprechenden Besatzung.

§. 4.

Will man sich irgend einer Art Fahrzeuge als Uebergangsmittel bedienen, so wird es zunächst nothwendig, ihr Tragvermögen kennen zu lernen, oder zu erfragen, d. h. man muss wissen, welche Belastung sie ertragen, ohne unterzusinken. Bei vorgefundenen Fahrzeugen, als Fähren, Fährkähnen und andern Schiffen, erfährt man dasselbe gewöhnlich von den Eigenthümern, oder man muss es praktisch durch Versuche ermitteln; denn wenn es auch möglich wird, dasselbe durch Berechnung zu finden, so ist dieses Verfahren seiner Weitläufigkeit halber für die Feldpraktik nicht angemessen. In allen Fällen aber bleibt es rathsam, das Maximum der Belastung nur bei der äussersten Nothwendigkeit eintreten zu lassen, weil, wie die Erfahrung vielfach bewiesen hat, unvorhergesehene

Vorfälle, wie starker Wind, welcher hohe Wellen treibt, die das Fahrzeug mit Wasser füllen, wenn es eine zu geringe Bordhöhe hat, den Untergang des ganzen Fahrzeuges dann leicht herbeiführen können.

§. 5.

Flösse oder Flössen sind diejenigen Fahrzeuge, welche man wegen ihrer Einfachheit und leichten Ausführung im Feldkriege oft erbaut, um kleine Truppenabtheilungen oder einzelne Geschütze über Gewässer überzufahren.

Man fällt dazu entweder erst die Bäume oder benutzt schon vorgefundenes Stammholz. Die einzelnen Stämme werden am besten mittelst schwächerer Querhölzer und Zapfen, oder auf irgend eine andere Weise, unter sich befestigt. Eine der bessern Arten besteht darin, dass man jeden einzelnen Stamm anbohrt, in das Loch mittelst eines hölzernen Nagels das eine Ende einer starken Wiede befestigt, die man über das Querholz weglegt und auf dieselbe Weise wieder in den Nebenstamm festmacht. Taf. XI. Fig. 1. u. 2. Diese Befestigung der Stämme unter einander erfolgt am leichtesten und vortheilhaftesten im Wasser selbst, weil sie in diesem Elemente leicht zu handhaben sind und eine solche Lage annehmen, wobei ihre ganze Masse in's Gleichgewicht kommt, indem der Schwerpunkt des ganzen Balkens durch seine leichte Beweglichkeit von selbst die tiefste Stelle im Wasser einnimmt. Um aber die Holzmasse, woraus das Floss erbaut wird, überall soviel als möglich gleichmässig zu vertheilen, muss man die Balken so zusammenfügen, dass immer ein Schopf- und Stammende abwechselnd neben einander zu liegen kommen. Am Vordertheile der Flösse werden die Balken so zusammengefügt, dass sie einen ausspringenden Winkel von 80—90^0 bilden, wie Taf. XI. Fig. 1. zeigt, weil dann der Strom nicht verkehrt auf das Floss einwirken kann, wenn man beim Uebersetzen denselben unter einen Winkel von 45^0 gegen den Strom wendet. Erhält man durch ein einfaches Balkenlager noch nicht das erforderliche Tragvermögen, so wird noch ein zweites quer über das erstere gelegt, und auf diesem so wie unter sich auf ähnliche Weise befestigt. Zuletzt bekommt die Flösse noch ein Beleg von Bretern, welches auf besondere Unterlagbalken genagelt wird, zuweilen wohl auch noch ein einfaches Geländer, um Unglücksfällen vorzubeugen. Die Erhöhung der Dielung durch das Befestigen derselben auf den Unterlagsbalken, Taf. XI. Fig. 2., hat den Vortheil, dass das Ueberschlagen des Wassers nicht so leicht möglich wird, welches man immer zu vermeiden suchen muss, weil sich ausserdem das Gewicht des Fahrzeuges

durch die auf dem Holze stehen bleibende Nässe vermehrt und dasselbe an seinem Tragvermögen nothwendig verlieren muss.

§. 6.

Um das Tragvermögen einer solchen Flösse zu bestimmen, wird eine kleine, auf hydrostatischen Gesetzen beruhende Berechnung nothwendig.

Jeder specifisch leichtere Körper als das Wasser, wozu auch die meisten, wenigstens die gewöhnlichern Holzarten gehören, sinkt nämlich im Wasser so tief ein, bis die verdrängte Wassermasse seinem eigenen absoluten Gewichte gleich ist. Das Gewicht der noch übrigen Wassermasse, die er verdrängen müsste, um ganz unterzusinken, ist das absolute Tragvermögen des Körpers. Nimmt man aber an, dass ein solcher Körper nur bis auf eine gewisse Tiefe in das Wasser einsinken soll, so erhält man durch den Gewichtunterschied der alsdann verdrängten Wassermasse und der Körpermasse die relative Tragkraft. Kennt man nun das specifische Gewicht der Holzart zu der des Wassers, als Einheit ausgedrückt, so giebt die Differenz beider den Factor, womit das Gewicht eines Kubikfusses Wasser zu multipliciren ist, um das absolute Tragvermögen eines Kubikfusses der Holzart zu finden.

Nachstehend sind die specifischen Gewichte und die Factoren der Tragkraft der vorzüglichsten in Deutschland am häufigsten wachsenden Holzarten zusammengestellt:

	Holzarten.	Specifisches Gewicht.	Factor der Tragkraft gegen Wasser = 1.
Nach Hauser's militairischem Taschenbuche.	**Nadelholz.**		
	Tanne	0,45	0,55
	Fichte	0,55	0,45
	Kiefer	0,60	0,40
	Lärchenbaum .	0,63	0,27
Nach Gren's Naturlehre.	**Laubholz.**		
	Pappel (gemeine)	0,38	0,62
	Weide . . .	0,58	0,42
	Linde . . .	0,60	0,40
	Ulme	0,60	0,40
	Birke	0,77	0,23
	Erle	0,80	0,20
	Buche . . .	0,85	0,15.

Eichenholz ist meist specifisch schwerer als Wasser, oder besitzt doch ein äusserst geringes Tragvermögen, weshalb dieses, so wie überhaupt die schweren Holzarten, zum Flossbau nicht geeignet sind.

1 Par. Kubikfuss Wasser wiegt 70 Par. = 73,5 Dresdn. ℔.
1 Rheinl. - - - 63,1 - = 66,28 - -
1 Dresdn. - - - 46,41 - = 48,73 - -

Hiernach lässt sich nun leicht das Gewicht und das Tragvermögen eines Kubikfusses jeder dieser Holzarten bestimmen, wie sie in der folgenden Tabelle, nach Pariser Maass, zusammengestellt sind.

Holzart.	Ein Pariser Kubikfuss			
	wiegt		hat Tragvermögen	
	Pariser Pfund	Dresdner Pfund	Pariser Pfund	Dresdner Pfund
Nadelholz.				
Tanne . . .	31,50	33,07	38,50	40,43
Fichte . . .	38,50	40,43	31,50	33,07
Kiefer . . .	42,00	44,10	28,00	29,40
Lärchenbaum .	44,10	46,30	25,90	27,20
Laubholz.				
Pappel . . .	26,60	27,93	43,40	45,57
Weide . . .	40,60	42,63	29,40	30,87
Linde . . .	42,00	44,10	28,00	29,40
Ulme . . .	42,00	44,10	28,00	29,40
Birke . . .	53,90	56,59	16,10	16,91
Erle	56,00	58,80	14,00	14,70
Buche . . .	59,50	62,47	10,50	11,03

Um nun hieraus die Tragkraft eines Holzstammes zu finden, kann man entweder aus dem berechneten Kubikinhalte das Gewicht finden und dieses von dem eines gleich grossen Wasservolums abziehen, oder, was kürzer ist, man sucht aus dem gefundenen Kubikinhalte unmittelbar das Tragvermögen, indem man diesen mit der Tragkraft eines Kubikfusses der angewendeten Holzart multiplicirt.

Die leichtesten Holzarten und die, welche die längsten und geradesten Stämme haben, sind zum Flossbau die geeignetsten. Aus diesem Grunde werden sie auch vortheilhaft aus Fichten- oder Tannenstämmen erbaut.

Gesetzt, man wollte ein Floss erbauen, worauf 100 Mann Fussvolk auf einmal übergesetzt werden könnten, so würde zunächst das Gewicht dieser 100 ausgerüsteten Mannschaften zu ermitteln sein. Im Durchschnitt kann man einen ausgerüsteten Infanteristen zu 160 Pfd. veranschlagen, so dass demnach diese 100 Mann eine Belastung von 16000 Pfd. erzeugen würden. Da aber während der Ueberfahrt ungefähr 6 Mann zur Leitung des Fahrzeuges nothwendig sind, so ist auch das Gewicht dieser Mannschaften noch hinzuzufügen. Endlich muss noch zur Gesammtlast, die das Floss zu tragen hat, das Gewicht der Belegbreter kommen, welches von der Grösse der Flossfläche und der Stärke der Breter abhängt. Nehmen wir nun auf jeden Mann 4□' Flächenraum, so fordern diese 400□'; ausserhalb des anzubringenden Geländers würde aber noch ein Gang von wenigstens 3' frei gelassen werden müssen, auf dem die das Fahrzeug leitenden Mannschaften frei agiren könnten. Wären die zum Floss zu verwendenden Baumstämme 40' lange Fichtenstämme, so würde die für die überzusetzenden 100 Mann nöthige Flossbreite 400 : 40 = 10' sein. Hierzu noch auf jeder Seite den 3' breiten Gang gerechnet, ergäbe zur ganzen Breite 16'. Die mit Bretern zu belegende Fläche betrüge mithin 40 × 16 = 640□'. Nimmt man die Breter zu 1'' = $\frac{1}{12}$' Stärke an, so ist der Kubikinhalt derselben 640 × $\frac{1}{12}$ = circa 54 Kubikfuss, und ihr Gewicht nach obiger Tabelle 54 × 40,43 = 2183 Dresdn. Pfd. Die Gesammtlast, welche das Floss also zu tragen haben würde, wäre sonach:

100 Mann Fussvolk à 160 Pfd.	=	16000 Dresdn. Pfd.
6 - zum Lenken - -	=	960 - -
Das Bretbeleg	=	2183 - -
Summa		19143 Dresdn. Pfd.

Ein fichtener Stamm, 40' lang, 1' im mittlern Durchmesser, oder 0,78□' in der mittlern Durchschnittsfläche, enthielte sonach 40 × 0,78 = 31 Kubikfuss und hätte ein Tragvermögen von 31 × 33 = 1023 Dresdn. Pfd. Es würden mithin 19 Stämme, die ein Tragvermögen von 19437 Dresdn. Pfd., oder besser 20, die ein Tragvermögen von 20 × 1023 = 20460 Dresdn. Pfd. besässen, zu obiger Flösse ausreichen.

Ebenso würde auch dieses Floss dazu dienen können, zwei 6pfündige Kanonen mit Bespannung auf einmal überzusetzen, so wie ein halb so grosses für eine dergleichen Kanone ausreichte.

Jedes dergleichen schwimmende Uebergangsmittel kann entweder mit Rudern und Staken bewegt werden, oder mittelst

eines hinreichend grossen Ankers und Taues als fliegende Brücke pendelartig von einem Ufer zum andern schwingen, oder endlich auch an einem über den Fluss gespannten Taue von einem Ufer zum andern gleiten. Die erstere Art der Lenkung und Bewegung bleibt für die Feldpraktik immer die gewöhnlichste, die letztere die am wenigsten anwendbare.

Zweites Capitel.

Brücken.

§. 7.

Da die Herstellung von Brücken mit schwimmenden Unterlagen besonders geübte Mannschaften, die das Befahren des Wassers verstehen, Pontonniere genannt, voraussetzt, daher auch Diese mit ihren dazu ausgebildeten Officieren stets zu bedeutendern Brückenbauten berufen werden, so soll der Brückenbau mit schwimmenden Unterlagen später nur im Allgemeinen beschrieben, zuerst aber diejenigen Brücken behandelt werden, welche stehende Unterlagen haben, weil dies diejenigen sind, die Officiere aller Waffen (mit Ausnahme der Pfahl- und Jochbrücken) wohl am häufigsten zu erbauen in den Fall kommen dürften. Nicht immer sind Pionniere zur Hand, um irgend welches Hinderniss, das den Marsch aufhält, zu überbrücken; besitzen nun die Officiere der Infanterie, Artillerie und Cavalerie die nöthigen Kenntnisse, um leichte Feldbrückungen zum augenblicklichen Bedarf auszuführen, so wird man viel Zeit und manchen Umweg ersparen, ja manchem Unfalle ausweichen, oder manchen Vortheil erringen, die an unterbrochene oder schnell hergestellte Brücken sich anknüpfen.

§. 8.

Ehe zur Beschreibung der Brücken selbst übergegangen werden kann, sind noch einige Vorbemerkungen nöthig. Allen Brücken ist die Brückendecke, deren Oberfläche die Brückenbahn heisst, gemein. Sie besteht aus dicht an einander, meistens aber mit Abständen gelegten Balken, Streckbalken, auf welche recht- oder schiefwinklig kreuzend als Belag: Breter, Bohlen, oder Stangen- und Knüppelholz, mitunter auch Strauch und Erde gedeckt werden. Der Belag wird durch Balken oder

Stangen, Rödelbalken genannt, welche über den äussersten Streckbalken auf dem Belag liegen, und diesen, indem sie durch Leinen oder eiserne Bänder fest mit den beiden Streckbalken verbunden werden, gegen dieselben drücken und festhalten. In Taf. XI. Fig. 3. und 4. sind *s*, *s* die Streckbalken, *b*, *b*... die Belagdielen und *r*, *r*.. die Rödelbalken, die durch Leinen *l*, *l*... festgerödelt sind. Nur bei Brückensteigen fallen die Belagdielen oder Breter und die Rödelbalken häufig weg, indem die Oberfläche zweier dicht an einander gerückter Streckbalken zugleich die Brückenbahn bilden kann.

Jede Brücke soll ein Geländer erhalten, bestehend aus den Geländersäulen und den Geländerstangen, *x*, *x*, *yy*, Taf. XI. Fig. 3.; letztere können auch durch Seile ersetzt werden, Taf. XI. Fig. 19.

Unter Spannung der Streckbalken versteht man die geradlinige Entfernung der beiden Auflagepunkte des Balkens, welche also der Länge desselben gleich ist, in welcher er, vollkommen frei liegend, trägt.

Je grösser die Spannung eines und desselben Balkens wird, je geringer wird die Last sein, die er tragen kann, ohne zu brechen, und umgekehrt, um so stärker wird er sein müssen, um eine gewisse Last zu tragen. Ein Balken trägt bei gleicher Breite um so besser, je grösser seine Höhe ist, weshalb Balken, deren Querschnitt ein Parallelogramm ist, stets auf ihre schmale Seite zu legen sind.

Hölzerne Röhren von nicht zu grosser Bohrung tragen so gut als Balkenholz von gleichem Durchmesser.

§. 9.

Die Spannung, welche man den Balken ohne Gefahr geben kann, wird sehr durch die Güte des Holzes, nächst dessen Dimensionen bestimmt. Frisches, elastisches Holz, das ganz astfrei ist, kann bei gleichen Dimensionen weitere Spannungen erhalten, als älteres oder solches mit Aesten. Gebogene Hölzer können grössere Spannungen vertragen, wenn man sie mit der convexen Seite nach oben legt, als ganz gerade.

Die Erfahrung und Versuche haben gelehrt, dass zu einer Laufbrücke von 6—9′ Breite vier Balken von 3″ in's □ 8—11′ frei liegen können bei 2′ Auflage auf den Ufern.

Colonnenbrücken müssen 5 Balken erhalten, von denen 2 unter das Geleis zu legen sind, bei 7—9′ Spannung brauchen die Balken nur 4″ in's □ zu sein und die Brücke kann 8—12′ breit werden; bei grösserer Breite sind 7 Balken erforderlich. Soll die Spannung vermehrt werden, so wird auf 4′

Vergrösserung derselben 1" Stärke mehr für jeden Balken gerechnet.

60' ist als Maximum der Spannweite für beide Brückenarten zu betrachten; die Streckbalken werden dann 14—16" in's □ stark.

Im Allgemeinen ist es besser, bei Feldbrücken nur solche Spannungen zu wählen, welche 5, 6, höchstens 7" starke Balken erfordern, da diese sich leichter als stärkere handhaben lassen, der Brückenbau beschleunigt und eine grosse Schwankung beim Uebergange vermieden wird. Man wird dann lieber Unterstützungen anbringen, wie sie in Folgendem gelehrt werden.

Zum Belag sollen möglichst astfreie Dielen oder Breter benutzt werden; sie können frei liegen bei:

1 "	Stärke	$2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$',
$1\frac{1}{4}$"	„	$3\frac{1}{6}$—$3\frac{1}{4}$',
$1\frac{1}{2}$"	„	$4\frac{1}{6}$—$4\frac{1}{4}$',
2 "	„	$5\frac{1}{6}$',
$2\frac{1}{2}$"	„	$6\frac{1}{2}$—$6\frac{2}{3}$',
3 "	„	$7\frac{2}{3}$—$7\frac{5}{6}$',

wobei ein Streckbalken unter jedem Geleis liegen muss.

In Ermangelung von Bretern ist Stangenholz, selbst Faschinen brauchbar, doch müssen die Streckbalken dann näher an einander gerückt und die Brückenbahn mit Erde beschüttet werden.

Der Belag soll rechtwinklig über den Streckbalken liegen, bei Mangel an Bretern oder grosser Länge derselben, welche die Breite der Brückenbahn übertrifft, müssen dieselben aber schief aufgelegt werden, wie in Taf. XII. Fig. 1.

§. 10.

Damit die Streckbalken weder sich seitwärts schieben, noch nach rückwärts ausweichen können, wird ein sogenannter **Landstoss** gelegt. Er besteht, Taf. XI. Fig. 3. und 4., aus einem $1\frac{1}{2}$—3" starken Brete *d*, *d*, das um einige Zoll länger ist als die Breite der Brückenbahn und genau horizontal liegen muss. Auf ihm liegen die Balkenköpfe der Streckbalken und stossen an einen Balken *c*, *c*, den Stossbalken, der um 4—6" über die letzten Balken hervorragt und mit Pfählen, wie die Fig. zeigt, in seiner Lage festgehalten wird. Die Streckbalken werden mit ihm durch eiserne Klammern, *k*, *k*, fest verbunden und eine Rampe von Erde vor ihm aufgeschüttet, um das Anstossen der Räder an den Stossbalken zu hindern.

Dieser Landstoss ist für jede Brücke, ausser für Stege, wesentlich.

Auf die Unterlagen werden die Streckbalken entweder aufgeklammert oder aufgeschnürt, wie Taf. XI. Fig. 4. zeigt bei *n*, *n*.

Wenn mehrere Strecken Balken auf einander folgen, so liegt die folgende Strecke stets an die erste fest an, dieselbe übergreifend und einige Zoll über die Unterlagen reichend. Die Balken jeder Strecke werden mit denen der folgenden fest verbunden. Taf. XI. Fig. 4. bei *n*.

§. 11.

Beim Ueberbrücken grösserer Spannungen besteht die grösste Schwierigkeit darin, lange und starke Balken über die Schlucht oder den Hohlweg etc. hinüberzubringen. Diese Schwierigkeit wächst noch, wenn man nur auf einem Ufer Mannschaften hat. Es sollen demnächst verschiedene Mittel angegeben werden, um sowohl Balken als Mannschaften auf das jenseitige Ufer eines unpassirbaren Hindernisses zu bringen.

Bei 24—30′ Brückenlänge schleift man an das Zopfende des Balkens zwei 45′ lange Leinen, richtet dann denselben senkrecht nahe am Ufer auf, sichert das untere Ende gegen das Abrutschen durch eine fusstiefe Eingrabung, und lässt ihn dann langsam an den Leinen widerhaltend auf das jenseitige Ufer nieder. Die Taf. XII. Fig. 2. stellt dies dar.

Bei längern Balken ist das Aufrichten derselben wegen deren Schwere unthunlich; man verfährt dann wie folgt; Taf. XII. Fig. 3. Ein Ständer *s*, *s* wird 4′ tief am Ufer eingegraben und gut befestigt, wohl auch mit Tauen in seiner Lage gespannt, *w*, *w*. An seinem obern Ende wird eine Rolle oder, in deren Ermangelung, eine Seilschlinge, *r*, befestigt, durch diese ein Tau, *n*, gezogen und mittelst dieses der Balken *ab* senkrecht in die Höhe gezogen. Eine Doppelschlinge, *a*, *a*, welche nach Belieben nachgelassen werden kann, verbindet ihn mit dem Ständer. Ein Mann stellt sich nun an das Ende des Taues *aa* und lässt selbiges langsam nach, während mehrere Mann das Tau *n* langsam nachlassen und so das Ende *b* auf's jenseitige Ufer bringen.

Sind 2 Balken auf eine oder die andere Art hinübergeschafft, so begeben sich Mannschaften auf denselben auf's andere Ufer und ziehen an Seilen die übrigen Balken auf den schon liegenden schief hinüber, oder legen, mit den diesseitigen Mannschaften vereinigt, die beiden Balken 2′ weit aus einander, und walzen auf untergelegten Walzen die andern hinüber.

Wäre der Balken noch zu schwer, oder hätte man zur

Ueberbrückung einer 40—60′ breiten Schlucht etc. nur 2 hinüberreichende starke Balken, zur Brückendecke aber nur 2—3″ starkes Stangenholz, so werden die 20—30 Ellen langen Balken auf folgende Weise hinübergeschafft.

1. Wenn die Schlucht etc. nicht viel über 30′ tief ist. Taf. XII. Fig. 4.

Man setzt aus 3 Stangen eine Schere *abc* zusammen, so dass $ab = 6 - 8'$ wird. Die Höhe *cd* findet man, indem man sich die Breite der Schlucht *ce* und ihre Tiefe *fd* auf dem Boden tracirt, woraus sich *cd* ergiebt. Fig. 5. Die Schere wird nun, wie die Fig. 5. zeigt, möglichst in die Mitte der Schlucht in den Boden eingestossen und an das diesseitige Ufer gelehnt, alsdann der Balken eingelegt und 2 Taue in *c* befestigt, die etwas länger, als die Schlucht breit ist, sind. Hierauf schiebt man den Balken mit 6—8 Mann so lange vor, bis die Schere senkrecht steht, wie *df*, und lässt dann, an den Leinen widerhaltend, die Schere mit den Balken langsam nach dem jenseitigen Ufer gehen, wie *de*.

Ebenso können mittelst einer solchen Schere einzelne Mannschaften bis auf 60′ Breite übergesetzt werden. Dieselben stellen sich aber in die Schere, und statt des Balkens wird eine Leitstange angebunden. Taf. XII. Fig. 6. versinnlicht dieses Manöver.

2. Wenn die Schlucht zu tief ist, um eine solche Schere anzuwenden.

Man construire eine Zange, Taf. XII. Fig. 7. u. 8., und zwar zuerst den Querbalken *a*, auf diesen lege man die beiden Längenbalken *bb* mit 2′ Abstand, mit $\frac{1}{3}$ ihrer Länge über *a* nach dem Ufer hereinstehend. Auf ihre Enden kommt der 2te Querbalken *c*, auf welchen die Balken *dd* so zu liegen kommen, dass sie unter *a* und ein Stück darüber hinausreichen. An die beiden Hebelenden *d d* wird ein Mann zum Niederdrücken gestellt, worauf 12—14 Mann den Brückenbalken herbeitragen und auf *c* so weit vorschieben, als es geht. Man drückt dann denselben nieder und legt die beiden Walzen *g*, *h* unter. Hierauf treten 3 Mann an jedes Hebelende *d*, *d*, drükken es gerade abwärts, und 8 Mann schieben den Balken auf den Walzen vor. Hätte der Balken noch 12′ zu durchlaufen, um auf das jenseitige Ufer zu kommen, so muss die letzte Walze $6\frac{1}{2}'$ von den Köpfen der Balken *b b* abstehen, damit sie nicht über *b* abrutscht, wodurch der Balken mit der Spitze hinabfiele, da die Walze stets den halben Weg der Last zurücklegt. Ist endlich die Balkenspitze über dem jenseitigen Ufer angekommen, so lässt man langsam die Hebel *d d* nach, wodurch der Balken aufzuliegen kommt. 14—16 Mann schieben

so in 10 — 12 Minuten einen Balken über eine 60′ breite Oeffnung.

Statt der Walzen kann man sich auch eines gewöhnlichen Vorderwagengestelles oder einer Protze bedienen. Taf. XII. Fig. 9.

Man bindet zu diesem Zwecke 2 Balken *ab* mit 2′ Zwischenraum auf die Axe und verbindet sie mit einem Riegel *r* am Ende *a*. Nun wird der Balken *cd* zwischen diese Balken *ab* so eingebracht, dass er mit dem Ende *c* unter die Axe kommt und auf dem Riegel *r* ruht, in welcher Stellung er angebunden wird. Der Vorderwagen wird nun an der Deichsel und den Balken *ab* bis an den Rand des diesseitigen Ufers geschoben, dort 2 Keile oder ein Balken *k* vor die Räder gelegt und nun die Deichsel langsam erhoben, wodurch der Balken mit seiner Spitze *d* auf's jenseitige Ufer zu liegen kommt.

Hat man auf beiden Ufern Mannschaft zur Disposition, so wirft man zuerst mittelst eines angebundenen Steines eine schwache Leine hinüber, lässt mittelst dieser 2 Taue hinüberziehen, welche an beiden Ufern befestigt werden, so dass ihr Abstand 3′ beträgt. Hierauf wird an den Kopf des Balkens, rechtwinklig zu demselben, ein 6′ langes Rundholz gebunden und ein Tau um diesen Balkenkopf geschlungen. An diesem wird nun der Balken so hinübergezogen, dass das Rundholz auf den Tauen gleitet, während 8—10 Mann am diesseitigen Ende schieben und den Balken zwischen den Tauen erhalten.

Bau der Brückenstege.

§. 12.

Sie werden bei einer Länge von 60′ noch aus 2 neben einander liegenden Balken, die fest zusammengerödelt werden, zu erbauen sein.

Sollten aber so lange Balken nicht zu erhalten oder ihre Handhabung zu beschwerlich sein, so kann man von $1\frac{1}{2}$—2″ starken Stangen und 3″ starken Bohlen, oder statt derselben von mehrern über einander gelegten Bretern einen sehr dauerhaften Steg bauen, bei welchem die Bohlen 14—15′ frei liegend die Brückendecken allein bilden.

Man bringt nämlich aller 14 — 15′ eine Unterlage von Stangen an, die auf folgende Weise construirt ist:

Taf. XII. Fig. 10. Man nehme 2 Stangen *a a*, die man über's Kreuz so legt, dass ihre untern Enden 2′ weiter aus einander stehen, als die Brückenbreite beträgt, und bindet sie auf eine 3te Stange *b* mit Kreuzbunden fest. Indem man nun

das Maass *cc* der Höhe der Brückenbahn über dem Grunde, bei Flüssen 2—3' höher als die Wassertiefe, aufsetzt, werden die Stangen *aa* so lange zusammengedrückt, bis die Brückenbreite *gh* auf *c* trifft, und in *d* mit einem Kreuzbunde zusammengeschnürt. Endlich werden 2 Geländerstangen *e* und *f* lose an *a*, *a* befestigt.

Das Kreuz kann nun eingebaut werden, indem es von 3 Mann an den Fluss getragen und mittelst einer an *d* befestigten Stange und den beiden Geländer-Stangen bis zur Spannweite vorgeschoben und eingesetzt wird; durch Anbinden der Geländerstangen an Pfähle wird das Kreuz in seiner Lage erhalten. Taf. XII. Fig. 11. Dieser Einbau geht noch bei 12—15' Wassertiefe leicht von Statten. Vom Ufer wird jetzt ein Bret *h* auf das Kreuz nach *d* gelegt, auf welchem 2 Mann vorgehen, um auf jeder Seite zwei Stangen *i*, *i*, Fig. 11. u. 12., in der Brückenhöhe fest an das Kreuz mit Bunden *k* zu befestigen, nachdem sie fest in den Grund getrieben sind. Unter *k* geschlagene Nägel oder Klammern verhindern das Abrutschen der Bunde. In die Kreuzung der beiden Stangen bei *k* wird nun ein starker Knüppel, *e*, Fig. 12., oder deren zwei, *a*, *a* Fig. 11., als Träger gelegt und endlich der Belag aus 2—3 Bretern neben, und ebenso viel über einander oder 3'' starken Bohlen in der Brückenrichtung aufgebracht. Damit alle Breter vereint tragen und weniger schwanken, werden sie in der Mitte mit 2 starken Knüppeln *l*, *l* zusammengerödelt. Es wird dann auf dieselbe Weise mit dem Brückenbau auf beliebig lange Strecken fortgefahren.

In Ludwig Schöne's praktischer Anleitung zum Feldbrückenbau, woraus diese Brücke entnommen wurde, ist angegeben, dass 3 Mann eine 4' breite Brücke aus 4 solchen Kreuzen von 20' Höhe bei 10' Wassertiefe und einer 2' starken Schlammschicht in 1 Stunde erbauten, und dass sie, 3—4 Wochen den stärksten Proben unterworfen, sich nicht veränderte.

Die Stangen waren am Stamme 2'', am Wipfel 1'' stark.

Bei 4—5'' starken Stangen wäre sie auch als Laufbrücke zu benutzen.

§. 13.

Ein einfacher Brückensteg für Infanterie, um über Verschanzungsgräben zu gelangen, der sich sogleich abbrechen und schnell wieder aufstellen lässt, ist folgender auf Taf. IV. Fig. 35. (Beweglicher Steig für Infanterie.)

Auf der Mitte der Grabensohle wird ein Bret und ein darauf gelegter Stossbalken mittelst Pfählen in der Richtung

der Grabensohle befestiget, ebenso werden 2 Landstösse *A* und *B*, 2′ von den Grabenrändern entfernt, gelegt.

Die Brückenbahn des Steges besteht aus einer Art Schrotleiter von 2 parallelen, 2—3′ entfernten Balken und 3 Querriegeln gebildet, von denen der mittelste aus Rundholz bestehen muss. Der Belag besteht aus Bretern, die in der Längenrichtung der Brücke neben einander liegen; sie sind in dem Profile nach *AB* gezeichnet, in der obern Ansicht der Fig. aber weggelassen. Unterstützt wird die Brückenbahn durch eine zweite senkrecht stehende Schrotleiter aus 2 Bäumen und 2 Riegeln, die sich auf das Bret und an den Balken im Graben stützt. Der oberste Riegel von Rundholz trägt unmittelbar den mittelsten der Brückenbahn, und ist durch Seile mit ihm festbeweglich verbunden. Ueber die Brückenbahn reichen die Bäume der Unterstützung noch 3—4′ vor.

Ein Tau ist an dem ersten diesseitigen Riegel der Brückenbahn befestiget, geht von da (auf jeder Seite) unterwärts um den untern Riegel der Unterstützung, wieder aufwärts um den jenseitigen Riegel der Brückenbahn über die mit Einschnitten versehenen Köpfe der Bäume der Unterstützung, unter den erstern Riegel hinweg nach 2 Pfählen bei *A*, an welche es festgelegt den Steg in seiner Spannung erhält. Soll er abgebrochen werden, so wird das Tau losgebunden und so lange an ihm gezogen, bis die Brückenbahn und die Unterstützung, sich um die beiden Mittelriegel drehend, zusammenklappen und an der Escarpe die punktirte Lage einnehmen, worauf der Steg in das Innere gezogen werden kann, wenn es nöthig ist. Soll er aufgestellt werden, so bringt man ihn durch Hinabrutschen an der Escarpe in die punctirte Stellung, drückt auf das obere Ende der Brückenbahn, schiebt mit derselben die Unterstützung in die senkrechte Lage, legt die Brückendecke zwischen die Landstösse und holt das Tau auf.

Uferbrücken.

§. 14.

Unter Uferbrücken versteht man solche Brücken, deren Streckbalken keine andere Unterstützung als die beiden Uferränder haben, auf denen sie $1^1/_2$—3′ aufliegen müssen.

Die Balken müssen demnach die in §. 9. angegebenen Maasse besitzen oder bei geringern Dimensionen verstärkt werden.

Der Bau einer gewöhnlichen Uferbrücke ist sehr einfach. Der diesseitige Landstoss wird zuerst horizontal und rechtwink-

lig auf die Mittellinie der Brücke gelegt, dann die Streckbalken auf irgend eine Art über die zu überbrückende Oeffnung geschoben, in ihren richtigen Abständen vertheilt und dann der zweite Landstoss gelegt und befestiget. Hierauf wird der Belag aufgebracht, die Rödelbalken aufgelegt und festgeschnürt und das Geländer verfertiget. Die Rödelbalken sollen wo möglich auf der Seite, mit welcher sie auf dem Belag ruhen, beschlagen sein, um denselben recht gleichmässig festzuhalten; ist dies jedoch nicht ausführbar, so macht man durch Kerben ihre untere Fläche rauh, oder zieht sie durch feuchten Sand.

§. 15.

Dergleichen Uferbrücken lassen sich jedoch nur unter der Voraussetzung erbauen, dass für die gegebene Spannung hinreichend starke und lange Streckbalken vorhanden sind. Häufig können aber dieselben zwar lang, aber nicht stark genug sein, oder es sind vielleicht nur 2 hinreichend starke und lange Balken zu beschaffen, oder man sieht sich endlich nur auf schwaches und kurzes Holz beschränkt.

Im ersten Falle muss die Brückendecke verstärkt, im zweiten der Zwischenraum zwischen den beiden Balken mit kürzern Hölzern ausgefüllt und die Decke verstärkt, im dritten Falle endlich müssen besondere Constructionen angewendet werden. Das Folgende soll das Verfahren für diese Fälle zeigen.

§. 16.

Die einfachste Verstärkung einer Brückendecke, bei welcher die Balken zwar von einem Ufer zum andern reichen, aber für die gegebene Spannung zu schwach sind, geschieht durch starke Rödelbalken, deren man wohl iauch einige über einander legt und mit Ketten, Tauen oder eisernen Bändern mit den beiden äussern Brückenbalken, Ortbalken genannt, gut verbindet. Sollte dies die gewünschte Festigkeit noch nicht gewähren, so bringe man einen Unterzug *u*, Taf. XII. Fig. 13., oder deren mehrere unter den Streckbalken an, und verbinde sie fest mit den Ort- und Rödelbalken durch Taue oder Ketten. Die Tragfähigkeit der Brücke erhöht sich dabei um $1/_3$.

Bedarf man einer noch grössern Verstärkung, so wird unter den mittelsten Unterzug ein Stempel *s* fest, auf jeder Seite, untergetrieben und durch angenagelte Schwerter *t* in seiner Lage erhalten. Taf. XII. Fig. 13. Diese Verstärkungen werden besonders bei vorgefundenen zu schwachen Brücken sehr anwendbar sein.

§. 17.

Könnte der Unterzug nicht durch einen Stempel unterstützt werden, wegen zu grosser Höhe der Ufer, so stützt man ihn durch 2 Streben *ue* und *uc*, die in die Ufer versetzt werden, und nennt diese Verstärkung: Sprengwerk. Taf. XII. Fig. 14. Zuerst wird der Unterzug *u* untergeschoben und einstweilen mit Leinen an die Streckbalken befestiget. Sodann mache man in *e* und *c* möglichst tief unter der Brücke eine Stufe in die Ufer, in welche man senkrecht zur Brückenrichtung einen Lager- und Stossbalken versenkt und befestiget, der den Sprengstreben als Widerlager dient. Jetzt messe man die Entfernung *uc* und *ue* genau mit einer Latte und schneide danach die Sprengstreben; sie erhalten da, wo sie den Unterzug halten, an ihrem Ende einen rechtwinkligen Einschnitt. Sie werden dann von der Seite, und zwar gleichzeitig die gegen einander gehenden, eingetrieben und durch Klammern mit dem Unterzuge befestiget.

Der Winkel der Sprengstreben soll im Minimum mit den Ortbalken 30^0 betragen, weshalb $cd = \frac{1}{2}\, uc$ mindestens sein muss.

Sind daher die Ufer zu flach oder die Spannung wäre zu weit, so müssen 2 Unterzüge u, u_1 angebracht werden, die man durch einen unter jedem Ortbalken liegenden Spannriegel *s* aus einander hält. Der so gebildete viereckige Rahmen usu_1 Taf. XII. Fig. 15. wird mit Leinen an die Streckbalken befestiget und dann die Sprengstreben, wie oben beschrieben, eingetrieben.

Der Spannriegel kann mit den Unterzügen verzapft oder blos mit Klammern verbunden sein. Es beträgt dessen Länge den dritten Theil der Spannweite.

Bei der letztern Construction ist es nicht unbedingt nöthig, dass die Streckbalken von einem Ufer zum andern reichen, vielmehr können sie kürzer sein, wenn sie nur um 1—2′ über die Unterzüge auf den Spannriegel greifen, wie z. B. Fig. 15. *ab* und *cd*; sie werden dann mit demselben und dem Unterzuge gut durch Taue verbunden und der Raum *bd* mit einem Holze ausgefüllt.

§. 18.

Sollten die Ufer zu niedrig sein, um ein Sprengwerk zu gestatten, so muss die Brücke durch das sogenannte Hängewerk verstärkt werden. Es besteht aus einer Hängesäule *ss*, Taf. XII. Fig. 16., welche durch 2 in die Ortbalken versetzte Streben *ww* in ihrer senkrechten Lage gehalten wird; ein Unter-

zug *u* ist mittelst eines Hängeeisens an diese Säulen (auf jedem Ortbalken eine) angehangen und trägt so die Brückendecke.

Da aber bei Bauten im Felde diese Construction nur durch Zimmerleute und Schmiede, wegen der Hängeeisen, ausgeführt werden kann, so soll im Folgenden ein einfaches Hängewerk für passagère Zwecke beschrieben werden, wie es mit gewöhnlichen Arbeitern bei nicht zu grosser Spannung herzustellen ist. Taf. XII. Fig. 17.

Man setze auf der äussern Seite der Ortbalken dicht an dieselben und möglichst hoch am Ufer zwei 6—7″ starke Stangen *aa* so ein, dass sie sich in *b* 10′ hoch über der Brückenbahn kreuzen, und befestige sie in *dd* mit Kreuzbünden fest an die Ortbalken. Um sie in ihrer Lage zu halten, legt man quer über letztere in die Winkel *cc* 3″ starke Rundhölzer und ebenso dergleichen bei *ee*, worauf sie in *b* durch einen Bund fest zusammengerödelt werden. Zur Versicherung bringt man noch die Stützen *ff* an. Ueber die Gabel bei *b* wird nun ein starkes, gutes Tau oder eine Kette genommen, und bei dem Bau der Brücke aus 2 Ortbalken allein um je einen, bei mehr Streckbalken aber um einen Unterzug *u* geschlungen und mit dem Knebel *g* fest zusammengedreht, der hinter *f* dann eingelegt wird.

Eine solche 9′ breite Brücke wurde mit 32′ Spannung erbaut, wobei zwei 5″ am Stamm- und $3^1/_2$″ am Zopfende starke Stangen als Ortbalken dienten. Auf diese wurden von 4 zu 4′ rechtwinklig 3″ starke Gurthölzer gelegt, die 2″ starke Stangen statt Streckbalken trugen. Die Brückenbahn war aus gewöhnlichen Dielen gebildet. 12 Mann erbauten diese Brücke in 25 Minuten mit Herzutragen des Materials, und sie widerstand vollkommen der Passage einer Compagnie, welche in Sectionen im Trabe und Schritt mehrmals darüber ging.

§. 19.

Sind nur 2 starke Balken vorhanden, die von einem Ufer zum andern reichen, so werden sie als Ortbalken benutzt und auf eine der angegebenen Arten unterstützt und verstärkt. Rechtwinklig kreuzend werden nun Hölzer (Gurthölzer) aufgelegt, die als Unterlagen für kurze und dünne Streckbalken oder Stangen dienen, welche den Belag tragen; derselbe wird durch die Rödelbalken, welche fest mit den Ortbalken verbunden werden müssen, festgehalten. Unter den mannichfaltigen Arten und Verstärkungen solcher Brücken, die aus Unterzügen, Hänge- und Sprengwerken bestehen können, soll nur folgende aus einer Art Sprengwerk bestehende beschrieben werden. Taf. XII. Fig. 18. *aa* sind die beiden Ortstreckbalken, die auf

eine der beschriebenen Arten hinübergeschafft werden. Auf sie werden die 2'' starken Stangen *bb* 2—3'' von einander entfernt aufgelegt; sind sie schwächer, so rückt man sie näher oder dicht an einander. Auf dieser Brückendecke gehen auf jeder Seite 2 Mann mit langen Stangen vor, die sie wie *cc* so in den Grund drücken, dass ihr Kreuzungspunkt mit den Ortbalken, *ee* auf $^1/_3$ deren Länge trifft und sich die Stangen 8—10' über der Brückenbahn in *d* kreuzen. Sie werden nun in *d* und *ee* unter sich und mit den Ortbalken durch Kreuzbünde verbunden. Man treibt nun die Stangen *ff* in den Grund, so dass sie sich unter der Brückenmitte, etwa 4'', kreuzen und legt in diese Schere ein 4'' starkes Rundholz *o*. Die Enden der Stangen *ff* werden nun stark, hebelartig, gleichzeitig nach aufwärts gedrückt, um so die Brückendecke zu heben, und endlich in *gg* durch Kreuzbünde an die Stangen *cc* gut befestiget, so wie unter sich in *h* verbunden.

Um Horizontalschwankungen zu vermeiden, wird unter den Ortbalken das Kreuz *ii* an diese und an *o* fest angebunden.

Jetzt werden auf die Gurthölzer *bb* Stangen dicht an einander oder mit 1—2' Abstand bei $1^1/_2$—2'' Stärke nach der Längenrichtung der Brücke aufgebracht, und auf diese kommt dann der Belag *k*, aus Bretern oder Stangen oder Scheitholz bestehend, welcher durch die von 4 zu 4' an die Ortbalken angerödelten Rödelbalken *l* festgehalten wird. Das Geländer wird, wie die Fig. zeigt, gebildet.

32' Spannung wurde auf diese Weise mit 2 Stangen 6'' am Stamm-, 4'' am Wipfelende stark, die als Ortbalken dienten, überbrückt, alle andern Stangen waren 2—$2^1/_2$'' stark. Die Brücke diente mit Sicherheit als Laufbrücke für Infanterie in Reihen. Bei 10—12'' starken Balken kann man auf diese Weise Spannungen von 40—60' überbrücken.

§. 20.

Eine sehr einfache Art Uferbrücken sind die folgenden, Taf. XII. Fig. 19. Man nehme 4—5 möglichst lange Baumstämme *ab*, *ab*, lege sie mit 3—4' Abstand so auf die Uferränder, dass sie mit $^2/_3$ ihrer Länge aufliegen und $^1/_3$ derselben in die zu überbrückende Oeffnung ragt. Hierauf befestiget man jeden durch Pfähle gegen das Ausweichen und bedeckt die aufliegenden Enden rechtwinklig kreuzend mit schwachem Rundholz *cc*, auf welches eine 2' hohe Lage schwerer Boden gegen das Aufkippen der Hölzer gebracht wird. Eine Lagerschwelle *ff* sichert gegen das Abkanten des Ufers, und dient als Unterlage der Balken. Ueber die freistehenden Balkenen-

den legt man ebenfalls einige Rundhölzer, die den Streckbalken *gg* als Unterlage dienen. Die Brückenbahn wird durch Stangen oder Breter *ee* gebildet. Zur grössern Sicherheit kann man die Streckbalken *gg* mit denen *ab* fest zusammenrödeln, wie die Fig. zeigt. 60′ grosse Spannungen lassen sich auf diese Weise schnell und einfach überbrücken, doch muss man im Besitz beider Ufer sein.

§. 21.

Eine besondere Art der Verstärkung von Uferbrücken, die noch nicht erwähnt wurde, ist die Unterstützung durch Böcke, welche auf Seilen ruhen. Taf. XII. Fig. 20. u. 21.

Fig. 20. zeigt eine Brücke für 45—60′ Spannung. *b* ist ein gewöhnlicher 7—8′ hoher Bock, dessen Beine durch Schwellen *aa* verbunden sind. Er wird von 4 Tauen *tt* getragen, welche in Rinnen ruhen, die in die Schwellen eingeschnitten sind. Die Taue sind um die gut befestigten Landschwellen *ll* gelegt und gehen unter der Brückenbanc durch.

Fig. 21. zeigt einen umgekehrten Bock *b*, welcher mit seinem Holm *h*, der für die 4 Seile rinnenförmige Einschnitte hat, auf diesen ruht. *uu* sind feste Unterzüge, welche die schwachen Balken *aa* stützen und an sie angeschnürt sind. Im Nothfalle brauchen die Balken *a* nicht einmal durchzugehen, sie müssen dann aber jedenfalls so weit über *uu* reichen und sich übergreifen, dass sie unter einander durch solide Bünde befestiget werden können, wie *c* zeigt.

Die Taue werden bei beiden Brückenarten entweder an die wohlbefestigten Landschwellen gelegt, oder noch besser unter diesen durchgezogen und an die Enden der Streckbalken befestiget, wodurch sie diese fest anspannen und die Tragfähigkeit vermehren.

25 Mann schlagen eine solche Brücke in 2 Stunden.

§. 22.

Nicht selten wird man im Felde weite Spannungen (bis 60′ nur) zu überbrücken haben, ohne Balken zu besitzen, welche von einem Ufer zum andern reichen, und ohne der Brückenbahn wegen der Höhe derselben oder mangelnden Materials eine Unterstützung geben zu können. Dergleichen Uferbrücken von kurzem und schwachem Holze erbaut man am besten mittelst des sogenannten Zwängwerkes, welches ein einfaches und doppeltes sein kann. Dieselben sind zur Ueberbrückung von Spannungen von 50—60′, ja 100′ anwendbar und namentlich zum Ueberbrücken gesprengter steinerner Brückenbögen ganz geeignet.

§. 23.

Ein einfaches Zwängwerk, Taf. XII. Fig. 22., besteht aus 2 Spannrahmen *ab* und *fc* in der Seiten- und *abde* in der obern Ansicht, Fig. 23., welche sich gegen einander lehnen und durch einen eingelegten Träger *m* in der obern Gabel, so wie durch die Querhölzer *ii* (*ik*) in den Seitengabeln, Fig. 22. in ihrer Lage fest erhalten werden. Mit ihren Enden *a* und *f* stützen sie sich an Balken, die im Ufer versenkt sind, oder bei steinernen Pfeilern ruhen dieselben in ausgearbeiteten Löchern.

Die Construction eines solchen Spannrahmens geschieht wie folgt: Man misst zuerst die Breite *af* und die Höhe *mo* der untern Fläche der Brückendecke senkrecht über *af*, Fig. 22. Hierauf tracirt man sich auf dem Boden das Rechteck *afsr*, Fig. 24., dessen Höhe $ar = mo$ ist, theilt *af* in *o* in die Hälfte und errichtet den Perpendikel *mo*. Das Gurtholz *m* wird jetzt senkrecht auf den Boden gestellt, so dass es die Linie *rs* tracirt, und die beiden Hölzer *ab* und *fc* werden so auf den Boden gelegt, dass sie an *ar* und *fs* mit den Enden und an *m* mit den Langseiten fest anstossen. Man drückt nun die Gurthölzer *ii* fest und senkrecht in die Winkel *bnf* und *cna*, und bemerkt ihre Lage gegen *ab* und *cf* mit Röthel oder Bleistift. Hierauf kann zur wirklichen Herstellung der Spannrahmen geschritten werden.

Man legt nämlich die Hölzer *ab*, *ed*, Fig. 23. auf die Erde, und rückt sie so weit aus einander, als die Breite der Brückenbahn, wie *ab* und *de*; $bd =$ Breite der Brücke. In *b* und *d*, wo die Marken für die Auflage von *i* gemacht wurden, streckt man nun dieses Gurtholz, wie *ik* über *ab* und *ed*, und verbindet es mit diesem durch Kreuzbünde, schlägt auch wohl Klammern oder Nägel unter *ik*, um das Rutschen zu vermeiden.

Hierauf rückt man die Enden *a* und *e* der Hölzer *ab* und *de* um 2′ weiter aus einander, wodurch der Rahmen mehr Spannung erhält, und legt 2′ von *a* und *e* entfernt das Holz *gh* auf, welches mit Kreuzbünden befestiget wird; endlich werden die beiden Schwerter *gk* und *ih* auf *ab* und *ed* fest aufgeschnürt und in *l* unter sich verbunden, wodurch der Rahmen fertig ist. Sollte er noch zu schwach sein, namentlich wenn *ik* nicht 6″ stark ist, so bringt man vor Aufbinden der Schwerter noch eine Mittelspreize *p* an, mit welcher die erstern dann zusammengeschnürt werden.

Beide Rahmen werden auf ganz gleiche Weise construirt, nur muss der eine, statt der Brückenbreite *db*, diese + der Stärke der beiden Hölzer *ab* und *ed* als lichten Abstand der Stützen

oben erhalten, damit beide Rahmen beim Zusammenlassen in einander greifen können.

Zum Einbauen werden die Rahmen an den Ufern hinabgerutscht oder an Seilen hinuntergelassen, bis ihre untern Enden in die vorbereiteten Widerlager zu stehen kommen, und an jede Stütze oben ein Seil geschlungen; die Rahmen haben dann die Stellungen fc_1 und ab_1 Fig. 22.; nun lässt man sie mittelst der Seile langsam gegen einander gehen, wie die punctirten Kreisbögen zeigen, bis sie sich mit den obern Spitzen in einander legen. Sie haben dann die Stellung Fig. 22. im Profil und Fig. 25. in der obern Ansicht. Auf einigen Streckbalken, die von beiden Ufern bis auf die Gurthölzer *ik* Fig. 25. geschoben werden, gehen 2 Mann vor und legen das Gurtholz *m* ein. Dieses dient den Streckbalken zur Auflage. Die Brükkenbahn wird wie gewöhnlich hergestellt.

Stützen, wie x oder x_1 Fig. 22. angebracht, verstärken diese Brücke wesentlich.

Mit 20—25 Mann kann eine Spannung von 50—60′ auf diese Weise leicht in einer Stunde überbrückt werden, und bei solidem Bau und Hölzern von 5—6″ Durchmesser, lässt sich eine solche Brücke zur Passage von Fuhrwerk benutzen.

§. 24.

Ist die Spannung weiter als 60′, oder reichen die vorhandenen Hölzer wegen ihrer Kürze noch nicht zur Erbauung eines einfachen Zwängwerkes hin, so muss ein doppeltes hergestellt werden. Taf. XII. Fig. 26. Es unterscheidet sich von dem einfachen nur dadurch, dass die beiden Spannrahmen nicht unmittelbar gegen einander streben, sondern von einem 3ten horizontal liegenden in ihrer Stellung erhalten werden. Die Construction aller 3 Rahmen ist der der vorigen beim einfachen Zwängwerke gleich, weshalb die Brücke auch nur in der Seitenansicht dargestellt wird.

ab, *cd*, *ef* sind die 3 Spannrahmen, welche durch die Gurthölzer g, g_1 g_2 g_3 in ihrer Lage erhalten werden, h, h_1 h_2 sind die Streckbalken, die aus 3 Trachten gebildet sind; die erste reicht von h bis 3′ über g, die 2te von g_2 bis g_1, die 3te von g_1 bis h_2. Stützen *ii*, *ii* verbinden die Ortbalken mit den Rahmen; statt der Stützen sind auch durch Knebel zusammengedrehte Taue zu benutzen.

Der Einbau der beiden schrägen Rahmen geschieht, wie in §. 23. beschrieben, nur werden sie, sobald ihre Lage erreicht ist, an den Leinen, welche zum Herablassen dienen, an eingeschlagenen Pfählen festgelegt, und vielleicht noch durch untergestellte Stempel gestützt. Hierauf werden 2 Streckbalken

oder Stangen vom diesseitigen Ufer auf das Gurtholz g Fig. 26. des Rahmens, und auf diesen der mittle Spannrahmen hinübergeschoben und an Tauen vom jenseitigen Ufer gezogen. Um ihn nun in seine richtige Lage auf die Mitte zu bringen, spannt man am besten 2 Taue über das Hinderniss, die auf den beiden Gurthölzern g und g_3 aufliegen, und zieht auf ihnen den mittlen Spannrahmen hinüber. Mannschaften mit Holzhaken oder langen Gabeln helfen vom Ufer aus. Endlich wird er von 2 Mann, die auf den Spannrahmen ab und cd in die Höhe steigen, eingelegt, wodurch das Zwängwerk beendet wird.

Die Zeichnung stellt eine Brücke von doppeltem Zwängwerke für 100′ Spannung dar; dieselbe Art wurde für 150′ Spannung über eine Schlucht von den sächsischen Pionnieren erbaut, und zur Instruction der commandirten Infanterie Zimmerleute benutzt.

§. 25.

Hat man Birago'sches Brückenmaterial (§. 31.), so lassen sich einfache und doppelte Zwängwerkbrücken leicht und schnell herstellen. Die Streckbalken sind nämlich 12½ Dresdn. Ellen lang, 5″ breit und 6¾″ hoch. Sie haben etwa 6″ von ihren Enden entfernt 3″ tiefe, 6½″ breite Einschnitte, Taf. XII. Fig. 34., welche durch aufgesetzte, mit eisernen Ziehbändern versehene eichene Keile gebildet werden.

Taf. XII. Fig. 27. zeigt ein einfaches, Taf. XII. Fig. 28. ein doppeltes Zwängwerk von Birago'schem Material.

Zum einfachen Zwängwerke, Fig. 27., tracirt man sich erst das in §. 23. beschriebene Rechteck auf dem Boden, und setzt die Brücke, wie sie das Profil zeigt, in selbigem zusammen, indem man die Orte bemerkt, wo die Gurthölzer f und g hin zu liegen kommen. Man setzt jetzt einen Rahmen aus 2—4 Streckbalken $a\,b$ zusammen, und befestigt die Gurthölzer f, g mit Leinen an $a\,b$. Hierauf macht man das Lager e, kämmt die Balken leicht ein und lässt an Leinen den Rahmen $a\,b$ in seine Stellung, in welcher er durch Festlegen der Leinen erhalten wird. Das Lager h wird während dieser Zeit fertig. Man zieht nun an Leinen die Balken $c\,d$, während ihr Ende d von mehrern Mann gehalten und an ihm nachgeschoben wird, hinüber und kämmt sie, die äussersten zuerst, auf f ein, und dann auf h, wodurch beide Rahmen $a\,b$ und $c\,d$ gespannt sind. In die Gabel derselben kommt das Gurtholz i, auf welches, so wie auf die Landschwellen n und m, die Streckbalken k und l aufgekämmt werden, auf die der Belag kommt. Diese Brücke ist 46′ weit gespannt.

Um 60′ Spannung zu überbrücken, dient das doppelte Zwängwerk Fig. 28.

Man legt es sich ebenfalls erst auf dem Lande zurecht, und bildet dann die beiden Rahmen *c n* und *k o* mittelst 2—4 Streckbalken jeden und den Gurthölzern *c, f, g, k, i, h*. Die Rahmen werden mittelst Tauen niedergelassen und in ihrer Lage erhalten.

Man schiebt nun auf dem Gurtholze *f* zwei Balken *d* vor, welche vom jenseitigen Ufer aus an Leinen gezogen und auf das Gurtholz *i* eingekämmt werden; ebenso werden sie auf *f* von einem Manne eingekämmt, der auf *c n* vorgeht.

Das Zwängwerk ist somit beendigt und die Rahmen werden nun von ihren Haltetauen losgemacht, so wie die Gurthölzer *f, i* von *c n* und *k o* abgeschnürt, damit das Zwängwerk sich setzen kann.

Endlich werden die Streckbalken *m, m* auf *a* und *g* und *b* und *h* aufgekämmt, mit Bretern abgedeckt und dann die Oeffnung *hg* noch überbrückt.

Die Brückendecke ist wie gewöhnlich.

$1\frac{1}{2}$ Stunde genügen, um dergleichen Brücken bei 60′ Spannung herzustellen.

Brücken mit besondern Unterstützungen zwischen den Ufern.

§. 26.

Sobald die Spannung 60′ übersteigt oder bedeutende Lasten über die Brücke gehen sollen, muss deren Decke ausser den Ufern noch besondere Unterstützungen erhalten, deren Zahl von der Spannweite abhängt, die man den Streckbalken bei gegebener Brückenlänge geben kann. Diese Unterlagen können, wie schon in §. 2. erwähnt, aus Bretstapeln, Böcken, Wagen, Schanzkörben oder Pfahljochen bestehen; letztere sind jedoch nur für permanente Brücken anwendbar, und der Aufwand an Zeit, Material und Arbeitskraft weist sie ausserhalb des Bereichs der passagèren Brücken.

Bretstapelbrücken.

§. 27.

Sie sind die einfachsten, beanspruchen aber eine bedeutende Menge Breter. Ein Stapel besteht aus einem Haufen mit den breiten Seiten über einander gelegter Breter, welcher die Streckbalken trägt. Da das Einsenken der Breter bis auf den Grund Schwierigkeiten hat, sobald die Wassertiefe 3′ überschreitet, so sind sie nur bei dieser Wassertiefe anwendbar, wobei die Arbeiter in das Wasser selbst treten müssen. Bis 2′ Wassertiefe sind sie noch vom Kahne aus zu erbauen.

Nachdem der Landstoss gelegt ist, wird an der Stelle des ersten Bretstapels vor dessen Ende stromabwärts ein starker Pfahl *a*, Taf. XII. Fig. 29., eingeschlagen, ein Bret *b*, *b* auf den Grund des Flusses in der Richtung des Stromes gedrückt und durch paarweise sich gegenüberstehende Pfähle *s*, *t*, *s t*.. festgehalten. Der Zwischenraum *s t* dieser Pfähle muss gleich der Breite der Streckbalken sein, die zwischen je zwei solcher Pfähle eingelegt werden. Der Abstand der Pfahlpaare von Mitte zu Mitte, wie *c d*, muss demnach auch der Entfernung der Streckbalken von Mitte zu Mitte gleich sein.

Auf das erste Bret werden nun soviel Breter zwischen die Pfähle eingelegt, bis der Stapel sich 1' über den Wasserspiegel erhebt, worauf rechtwinklig über das oberste Bret Rundhölzer *k k* zwischen die Pfähle eingeschoben werden, auf welche noch so viel Breter zu liegen kommen, dass die Höhe der Brückendecke erreicht wird. Die Pfähle *s s* und *t t* werden nun gegenseitig durch Leinen festgeschnürt, und die Streckbalken vom Landstoss aus aufgelegt. Dann beginnt der Bau des zweiten Stapels und sofort bis an's jenseitige Ufer.

§. 28.

Sollten statt seichter Flüsse, deren Ueberbrückung am besten mittelst der Bretstapel geschieht, tiefe und weite Thäler zu überbrücken sein, welche 20—50' Brückenhöhe nothwendig machten, so würden Bretstapel nicht nur ein enormes Material beanspruchen, sondern auch nicht die nöthige Festigkeit gegen Seitenschub haben. In diesem Falle ist das einzige Mittel, wenn Balkenholz in hinreichender Menge beschafft werden kann, Stapel von wagerechten, rechtwinklig kreuzenden Balken aufzuführen, wie die Taf. XII. Fig. 30. es zeigt. Diese Art hölzerner Pfeiler gewinnt an Standfestigkeit, wenn sie mit Erde, Steinen oder Schutt inwendig angefüllt werden. Bei der Füllung mit Steinen geben sie auch für tiefere fliessende Gewässer solide Unterlagen ab. Die Streckbalken müssen hierbei nicht nur über die ganze Breite des Pfeilers, sondern noch $1^1/_2$—2' über selbigen greifen, wie *a a* in der Figur.

Kann man die Balken, ähnlich wie bei den Schränkwänden, etwas überschneiden, so befördert dies die Festigkeit ungemein.

Dergleichen Brücken heissen auch Vogelbauerbrücken, sind schnell und leicht herzustellen und ausserordentlich dauerhaft, so dass sie zu permanenten Communicationen sich eignen.

Bockbrücken.

§. 29.

Unter Bockbrücken versteht man solche Brücken, deren

Streckbalken von Unterlagen, Böcke genannt, getragen werden, die aus einem Querbalken oder Träger, dem Holm, bestehen, welcher durch Stützen, Füsse, die auf irgend eine Art mit ersterm verbunden sind und auf dem Grunde des Flusses oder Thales stehen, getragen wird. Sowohl nach Anzahl der Beine, als nach Art ihrer Verbindung mit dem Holm unterscheidet man verschiedene Arten von Böcken, nämlich zwei-, vier-, fünf- und sechsbeinige mit festen oder beweglichen, d. h. von dem Holm zu trennenden Beinen; endlich unterscheidet man noch Böcke, welche bereits fertig in den Brückenequipagen mitgeführt werden, wie die Birago'schen, und solche, die man erst im Augenblicke des Bedarfs anfertigt oder requirirt. Die Anfertigung der Böcke kann durch Zimmerleute und durch Zimmerung oder durch blosses Zusammenbinden der Theile geschehen.

Bockbrücken finden wegen ihrer leichten und schnellen Anfertigung, ihrer Standfestigkeit und Dauer im Felde die meiste Anwendung, namentlich wenn man Rüst- oder Mauerböcke bereits fertig in Städten vorfindet; doch ist es zweckmässig, keine zu grossen Spannungen zu wählen, weil diese sehr starkes und schwer zu handhabendes Material erfordern. 12—18′ dürften wohl die geeignetsten Abstände der Böcke von Mitte zu Mitte sein, obgleich sie bei den mitgeführten Böcken grösser gemacht werden können.

Zweifüssige Böcke.

§. 30.

Die Handhabung und der Einbau zweifüssiger Böcke ist leichter als die aller andern, da hier Unebenheiten des Flussbettes auf den Stand der Böcke keinen Einfluss haben. Doch kann der Bock für sich allein nicht stehen bleiben, er muss vielmehr durch die Streckbalken mit dem Landstoss oder dem nächsten eine Spannung bekommen, die ihn in seiner senkrechten Lage erhält. Es wird demnach auch, sobald die Brücke zwischen den Landstössen bricht, oder einer derselben nachgiebt, leicht der Einsturz der Brücke erfolgen können. Die Landstösse müssen daher besonders gut befestigt und das Holz zu den Bockbeinen stark genug und fehlerfrei sein.

Die vollkommenste Art zweifüssiger Böcke sind die Birago'schen, dann ihr Surrogat, die gezahnten Stellböcke, und endlich die aus Stangen oder Balken zusammengebundenen.

§. 31.

Die Birago'sche Bockbrücke. Sie gehört mit zu der Brückenequipage; ihre Erbauung geschieht stets durch Pionniere

oder Pontonniere, weshalb hier nur eine Beschreibung derselben und Andeutungen über deren Bau Platz finden soll.

Das Material besteht:

1. aus dem Bockholme von Tannenholz, Taf. XII. Fig. 31. Derselbe ist 9 Ellen 5″ Dresdner Maass lang, $9\frac{1}{2}$″ hoch und an seinen Köpfen $8\frac{7}{8}$″ breit. Die Köpfe des Holmes sind oben und unten durch zwei eichene Schutzbreter, welche mit eisernen Zugbändern befestigt sind, verstärkt; sie enthalten die viereckigen, $11\frac{3}{8}$″ langen und 4″ breiten Löcher für die Bockbeine, welche schräg durch den Holm gehen, so dass das untere Ende der schrägen Kante um $3\frac{3}{4}$″ senkrecht über das obere übergreift. Die Enden des Holmes sind ebenfalls schräg abgeschnitten und haben, wie die Ausschnitte, $3\frac{3}{4}$″ Schmiege. Sie stehen mit ihrem Anfange oben 12″, unten 12″ vom Ende des Bockholmes herein. Der mittle schwächere Theil des Holmes ist circa 12′ lang, $6\frac{3}{4}$″ breit und $9\frac{1}{2}$″ hoch.

 Ausserdem befinden sich am Bockholme zwei Ringe, welche mit stehenden Bolzen befestigt sind, und an denen eine Kette mit Vorstecker und einem beweglichen Gliede sich befindet;

2. aus den Bockbeinen, Taf. XII. Fig. 32., welche $5\frac{3}{16}$″ breit und $3\frac{3}{4}$″ hoch sind. Ihr oberes Ende hat einen cylindrischen Zapfen von $3\frac{3}{4}$″ Stärke, der durch einen eisernen Ring armirt ist. Das untere Ende bildet eine mit eisernem Schuh versehene Spitze und ist oberhalb derselben an der schrägen Abschneidung mit einem eisernen Bande verwahrt. Durch die Spitze geht ein Loch für einen Vorstecker.

 Die Beine haben vier verschiedene Längen:

 Die erste Classe ist circa 9′ lang,
 - zweite - - - $13\frac{1}{2}$′ -
 - dritte - - - 18′ -
 - vierte - - - $22\frac{1}{2}$′ -

3. An die Spitzen der Beine werden Schuhe oder Vorsteckscheiben, Taf. XII. Fig. 33., gesteckt, die aus zwei Bretern von hartem Holze, so dass deren Fasern sich kreuzen, zusammengenagelt sind. Sie haben zwei, durch einen eisernen Steg getrennte Ausschnitte für die Spitzen zweier Bockbeine. Ein Kettchen mit Vorstecker zum Festhalten des Schuhes am Bockbeine ist an der Scheibe befestigt. Die Fig. zeigt die weitern Maasse und Details der zwei Classen von Vorsteckescheiben;

4. aus den Streckbalken. Sie sind nahe 25′ (24′ $11\frac{5}{8}$″) lang, 5″ breit, $6\frac{3}{4}$″ hoch. An ihren Enden sind, auf der

untern Seite, an jedem ein eichener Frosch von $22^7/_8$'' Länge mit vier Nägeln aufgenagelt und durch zwei Ziehbänder festgehalten, Taf. XII. Fig. 34. Er hat einen $6^7/_8$'' langen und 3'' hohen Einschnitt; diese beiden Einschnitte stehen 23' $5^1/_4$'' von Mitte zu Mitte ab, welches die Spannweite für die Brücke giebt. An jedem Ende haben die Streckbalken auf der Hirnseite einen eisernen Ring;

5. aus der Landschwelle. Sie ist, Taf. XII. Fig. 35., ganz wie die Streckbalken construirt, nur 15' lang; der aufgesetzte Frosch ist 20'' lang und die Mitten der Einschnitte stehen 13' aus einander. Sie kann mithin als Landschwelle und Streckbalken zugleich dienen;
6. aus dem Bretbelag. Die Breter sind $11^1/_2$' lang, 1' breit und $1^3/_4$'' dick, und haben an beiden Enden 12'' lange, $^3/_4$'' tiefe Einschnitte, Taf. XII. Fig. 36.

 Nächst den ganzen sind noch Halbbreter vorhanden, welche nur 7'' breit sind und an jedem Ende nur einen Einschnitt haben;
7. aus den Trageketten oder Hängeketten. Sie sind 7' lang, Taf. XII. Fig. 37., haben zwei mit der Kette verbundene Trageringe, welche auf die Zapfen der Bockbeine gesteckt werden, und einen Haken;
8. aus den eichenen Keilen, Taf. XII. Fig. 38., 10'' lang, $3^3/_4$'' breit, $1^1/_8$'' dick zum Festkeilen der Bockbeine.

§. 32.

Die Birago'schen Böcke dienen sowohl zum Brückenschlagen auf dem Lande, als: zur Ueberbrückung von Schluchten, Thälern etc. und zur Erbauung von Rampen von steilen Ufern nach Schiffbrücken z. B.; wie zum Ueberbrücken von Gewässern bis zu 18' Wassertiefe.

Jedem Brückenschlagen soll ein Sondiren vorausgehen, d. h. man untersucht, von der Landschwelle an, aller $23^1/_2$' weit in der Richtung der abgesteckten Brückenlinie die Tiefe der Einsenkung oder des Wassers in der ganzen Breite des Bockes, um die Classe und Länge der Bockbeine zu bestimmen, die man bedarf. Sodann wird die Landschwelle horizontal und rechtwinklig auf die Brückenlinie gelegt und, wie Taf. XII. Fig. 39. zeigt, mit Pfählen befestigt. Während dem wird der erste Bock zusammengesetzt, und zwar beim Brückenschlagen auf dem Lande an der Stelle, wo er eingebaut wird, beim Ueberbrücken von Gewässern auf besondern Einbau-Fahrzeugen. Das Zusammensetzen des Bockes geschieht, indem zwei Beine durch je einen Ausschnitt des Bockholms durchgesteckt, an diese die Vorsteckescheiben befestigt und dann die

Beine so weit durchgezogen werden, bis sie die nöthige Länge haben. Hierauf werden die Hängeketten an die Zapfen der Beine angesteckt, durch die Trageringe des Holmes gezogen und mittelst des Vorsteckers, der dicht unter dem Trageringe durch die Kette gesteckt wird, festgehalten. Die hölzernen Keile werden nun hinter die Bockbeine fest eingetrieben. Taf. XII. Fig. 40. zeigt einen zusammengesetzten Bock. Auf dem Lande wird derselbe nun ausgerichtet, die Streckbalken eingekämmt und diese auf die Landschwelle gekämmt, die Breter aufgebracht und mit Bockbeinen und Halbbretern festgerödelt. Die Taf. XII. Fig. 41. u. 41a. stellen eine Strecke Bockbrücke in der Seiten- und vordern Ansicht dar.

Beim Brückenschlagen über Gewässer müssen die Böcke mit einem, besser mit zwei Fahrzeugen, die man zu einer sogenannten Maschine (§. 53.) verbindet, gesetzt werden, oder man bedient sich dazu eines Flosses. In jedem Falle müssen zwei Balken, die um die Brückenbreite aus einander liegen, um 1 Elle über den Bord des einen Fahrzeuges oder Flosses vorstehen (Taf. XII. Fig. 42.); auf ihnen liegt der Bock mit seinem Holme horizontal. Die Maschine legt sich vor den letzten Bock oder die Landschwelle, die Streckbalken werden auf den Holm gekämmt, und an ihnen schieben Mannschaften die Maschine bis auf die Spannweite, wo sie verankert wird. Der Bock wird nun senkrecht aufgerichtet, die Beine in den Grund getrieben, die Ketten eingehangen und die Maschine abgestossen, so dass der Holm von den Balkenenden herunterkommt und der Bock frei steht.

§. 33.

Obwohl es im Felde nicht wohl möglich sein wird, Birago'sche Böcke wegen des nöthigen Eisenbeschlags schnell herzustellen, so lässt sich doch für dringende Fälle ein Surrogat fertigen, welches aus zweifüssigen gezahnten Stellböcken ohne allen Eisenbeschlag besteht und nach denselben Principien, wie die Birago'sche Bockbrücke, construirt ist. Zimmerleute, selbst die der Infanterie, können leicht und schnell dergleichen Böcke anfertigen.

Taf. XII. Fig. 43. Der Bockholm *A* ist $8^1|_4$ Elle lang, 9″ hoch, 10″ breit. Er ist an jedem Ende durchlocht *a*. Der Ausschnitt hat oben $10^1|_2$″, unten 9″ Länge und $4^3/_4$″ Breite. Die Abschmiegung der innern Ausschnittfläche = $^1/_4$ der Höhe. Der Abstand der innern Kante der Ausschnitte beträgt 6 Ellen.

Die Beine *B* sind $4^1/_2$″ stark und 8″ breit, sie bekommen 5 Zahnschnitte *b*, *b*., von der Höhe des Holmes = 9″ und 1″ Tiefe. Die Spitze erhält auf der innern Seite einen 1″ tiefen

Einschnitt *c*, 4—5″ lang. Die Beine werden durch die $1^1/_2$ Elle langen, harthölzernen Keile *C*, *C* in die Ausschnitte des Holmes festgekeilt.

An die Beine kommen die Vorsteckescheiben *D* von hartem Holze, 2—4″ stark, $1^1/_4$—$1^1/_2$ Elle lang, 12—14″ breit. Sie werden durch die Keile *E* festgetrieben. Will man den Bock weniger als 9″ heben oder senken, so giebt man den Ausschnitten *b*, *b* nur $4^1/_2$″ Höhe und arbeitet danach den Ausschnitt aus, wie a_1.

Alles Uebrige ist wie beim Birago'schen Material.

Zweifüssige Böcke aus unbearbeitetem Holze zusammengebunden.

§. 34.

Hat man nur wenige 5—6″ starke Balken, ausserdem aber nur 4—5″ starkes Stangenholz zur Disposition, und es soll eine Brücke über ein breites und tiefes Wasser geschlagen werden, so bedient man sich dazu am besten der zweifüssigen Böcke aus Bindewerk. Taf. XII. Fig. 44., 45. u. 46.

Dieselben bestehen aus einem Holme, der aus zwei Trägern *aa* gebildet wird, den Füssen *b*, *b*, den Schwertern *cc* und den Tragestangen *xx*. Die Holme sind bei 9′ Brückenbreite aus 5″, bei 11′ Breite aus 6″ starken Hölzern zusammengesetzt; sie stehen $1^1/_2$—2′ über die Beine vor. Diese müssen bei 20′ hohen Böcken aus 5″ starken Stangen (am Wipfelende) bestehen. Die Tragestangen *xx* sind $2^1/_2$—3″ stark, 2′ lang. Das Holz muss gut und astfrei sein.

Die Bockfüsse und Schwertstangen werden an ihren Kreuzungspunkten überschnitten (Taf. VI. Fig. 8.) und mit starken Schnürleinen zusammengerödelt, wohl auch noch genagelt oder mit eisernen $^1/_2$″ starken Bolzen verbunden. Die Tragestangen *xx* werden mit den Holmen gut und dauerhaft verbunden, dann die Schnürleine unter dem Kreuz der Beine und des Schwertes durchgenommen, um das andere Ende der Tragestange geschlungen und dann festgelegt. Fig. 45. u. 46. zeigen dies im grössern Maassstabe. Die Beine sind schief gegen den Holm gestellt, und zwar erhalten sie $^1/_8$ der Höhe zur Anlage.

Die Befestigung der Geländerstangen *d* ist aus der Figur ersichtlich.

Soll die Brücke nur als Laufbrücke benutzt werden, so brauchen Beine und Schwerter nicht überschnitten, sondern nur zusammengerödelt zu sein; man fertigt einen solchen Bock dann mit Infanteristen in 10 Minuten.

Zur Anfertigung eines Bockes bedarf man:

6 Stangen, wovon 2 à 5″ Stärke am Wipfel (incl. der Geländerstangen);

2 Stück Tragestangen $2\frac{1}{2}$′ lang, $2\frac{1}{2}$—3″ stark;

2 - 14′ lange, 5—6″ starke Holme;

9 - $\frac{1}{2}$″ starke, 18′ lange Schnürleinen, und

6 Klammern oder starke Nägel zum Vorschlagen gegen das Rutschen der Leinen.

Die Streckbalken erhalten durch aufgesetzte Frösche, wie bei Birago'schen Böcken, Einschnitte, welche die Holme umfassen. Die Spannung ist hierbei nicht über 18′ zu nehmen.

Das Setzen der Böcke geschieht bis 6′ Wassertiefe und 3′ Stromgeschwindigkeit, indem man auf den Landstoss oder das Stück schon fertige Brücke zwei Balken parallel in die Brückenrichtung legt, die noch 1′ über die beabsichtigte Spannung hinausstehen, und auf diesen mittelst der Geländerstangen und zweier eingekämmter Ortbalken den Bock bis auf seine Spannung hinausschiebt, ihn einsinken lässt, dann durch die Geländerstangen feststellt, die beiden Leitbalken, auf denen er vorgerutscht wurde, wegnimmt und dann die übrigen Streckbalken aufkämmt, eindeckt und rödelt.

Bei tieferm und schnellerm Wasser rüstet man einen Vorderwagen aus, auf welchen, wie soeben beschrieben, die beiden Leitbalken *aa* auf die Achse gebunden und an ihren vordern Enden durch einen Querriegel *b* verbunden werden. Taf. XII. Fig. 47.

Der Bock wird nun wie *BB* aufgesetzt, an den Geländerstangen gehalten, mit dem Wagen auf seine Spannung geschoben und durch Heben der Deichsel niedergedrückt und gesetzt.

Am bequemsten geschieht der Einbau mittelst der in §. 32. beschriebenen Maschinen oder Flössen.

Vier- und fünffüssige Böcke.

§. 35.

Gewöhnliche Rüst- oder Mauerböcke *B*, Taf. IV. Fig. 33., sind, wenn man sie in hinreichender Menge vorfindet, als stehende Unterlagen für Lauf- und Colonnenbrücken zu benutzen. Sie neu anzufertigen ist schwierig, und es gehören geschickte Zimmerleute dazu. Am vortheilhaftesten sind diese Böcke auf dem Trockenen zu Brücken über Thäler etc., oder über Flüsse von 3′ Wassertiefe und höchstens 3′ Stromgeschwindigkeit zu benutzen; 8—10′ Wassertiefe ist das Maximum für ihre Anwendbarkeit. Sie verlangen einen festen, möglichst ebenen

Grund, und sobald das Wasser über 3' tief ist, wird der Einbau schwierig.

Die höchste Spannung, welche man einer dergleichen Bockbrücke geben kann, ist 12', weil darüber die Schwankung und Lastvertheilung zu nachtheilig und ungleich wird.

§. 36.

Die vier- oder fünffüssigen Böcke bestehen aus einem Holme *a*, Taf. XII. Fig. 48. u. 49., $8\frac{1}{2}$ Elle lang, 9'' hoch, 7'' breit. Auf demselben können 12'' von dessen Enden die Geländersäulen *g*, *g* eingezapft werden. Auf der Oberfläche des Holmes wird die Lage der Balken durch Sägeschnitte angegeben.

Die vier Beine *b*, *b* sind 4 — 6'' stark und müssen so mit dem Holme verbunden sein, dass sie unter den Ortbalken sich befinden; sie stehen also oben 7 Ellen aus einander. Sie sind gegen den Horizont geneigt, und zwar so, dass ihre Schräge nach der Breite des Bockes $\frac{1}{6}$, nach der Länge $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{12}$ beträgt. Taf. XII. Fig. 48. u. 49. Mit dem Holme sind die Beine durch Anblatten verbunden; sie werden 1'' tief in denselben eingelassen und angenagelt, auch wohl in den schwalbenschwanzförmigen Ausschnitt *h*, Fig. 50., eingeschoben. Jedes Paar Beine wird dicht unter dem Holme mit einem eingelassenen und angenagelten Stützbrete *c* verbunden, oder durch einen Bolzen *s*, Taf. XII. Fig. 51., zusammengehalten. Der Holm sitzt somit auf den Achseln der Beine und diesem Stützbrete fest. 6 — 12'' über dem Boden sind die Beine noch in der Breite des Bockes durch einen aufgeblatteten Riegel *d, d* verbunden und ebenso in der Längenrichtung durch einen dergleichen *f*, *f* zusammengehalten.

Böcke von mehr als 2 Ellen Höhe bekommen noch die Schwerter *ee*, von Latten oder Bretern, aufgeblattet oder angenagelt. Der Holm braucht blos auf der obern Lagerfläche beschlagen zu werden.

Man zapft auch die Beine in den Holm ein, doch schwächt dies denselben und die Beine zu sehr, macht schwierige Constructionen nöthig und ist mithin nicht praktisch.

Schwerter und Riegel sind 4'' hoch und 2'' breit. Sollen schwere Lasten die Brücke passiren, so erhält der Bock noch ein fünftes Bein *i*, was das Setzen der Böcke aber noch mehr erschwert. Es wird in den Holm eingezapft, und dient als Stütze für denselben.

§. 37.

Das Setzen der Böcke geschieht bei niederm Wasserstande, indem die Pontonniere oder Arbeiter in's Wasser treten, bei

tieferm Wasser von einer Maschine oder einem Flosse aus. Hauptsache hierbei ist, dass der Bock auf allen vier oder fünf Beinen gleichmässig auf dem Grunde aufsteht, wozu die Beine durch Schlagen auf den Holm mit schweren Schlägeln in den Grund getrieben werden. Sollten dessen Unebenheiten zu bedeutend oder derselbe zu fest sein, so muss der Bock herausgenommen und das zu lange Bein durch Absägen verkürzt werden. Ist der Grund schlammig oder besteht er aus Triebsand, so nagelt man unter je zwei Beine der Länge nach eine breite Diele *k*, Fig. 48., und eine dergleichen auf die hohe Kante *l*, und bildet so eine Art Kasten, der, mit Steinen beschwert, sowohl das Einsinken des Bockes in's Wasser, als dessen gleichförmiges Setzen in den weichen Grund befördert.

Die Streckbalken werden aufgeschnürt, der Ortbalken ausserdem angeklammert.

Ueber breite Verschanzungsgräben, deren Brücke von Artillerie passirt werden soll, kann man als Unterstützung einen gewöhnlichen Mauerbock setzen, wie es Taf. IV. Fig. 33. und 34. darstellt *).

Sechsfüssige Böcke.

§. 38.

Aus 4 — 6'' starken Stangen können in kurzer Zeit durch Infanteristen sehr stabile sechsbeinige Böcke auf folgende Art hergestellt werden.

Drei Stangen *a, b, c*, Taf. XII. Fig. 52., verbindet man zu einem sogenannten Krakel, indem man sie bei *m* mit einer losen Schlinge verbindet und dann so aufstellt, dass $ab = bc = ac = am = bm = cm$ wird, und der Perpendikel *mo*, welcher die Höhe der Brückenbahn bestimmt, durch den Schwerpunkt *o*, des $\triangle abc$ geht, welchen man findet, indem die Seiten *ab* und *bc* halbirt werden, in *n* und *p*, und man die Linien *cn* und *ap* zieht; ihr Durchschnittspunkt *o* ist der Schwerpunkt.

Zwei solcher Krakel stelle man um 3' weiter von Mitte zu Mitte aus einander, als die Brückenbreite beträgt, lege in

*) Die von den Franzosen im Jahre 1813 gesprengte und später wieder hergestellte Dresdner Elbbrücke war eine solche Bockbrücke, über welche ohne Unterbrechung alle Truppengattungen und jedes Fuhrwesen passirten. Die Russen hatten nämlich, nach der Besitznahme von Dresden, zur Verbindung der beiden gesprengten Bogen eine Jochbrücke erbauen lassen, wozu der Erbauer nicht weniger als 14 Tage Zeit brauchte. Napoleon befahl, diese abgebrannte Brücke durch eine Bockbrücke zu ersetzen. Nachmittags 1 Uhr wurde der Befehl ertheilt, und den andern Morgen um 5 Uhr wurde sie schon von allen Truppenarten passirt.

ihre Gabeln den 6—8″ starken Träger *t*, ziehe die Schlinge fest an, nachdem die Beine in den Grund getrieben worden, nehme die Leine mehrfach um den Träger herum und schlinge sie endlich um die Nägel *d* so, dass sie die drei Beine des Krakels zusammenspannt, wie die Fig. 52. zeigt.

Dergleichen Böcke stehen, jeder für sich, fest, bedürfen also keiner Spannung durch die Streckbalken. Sie sind besonders anwendbar, wenn man die Streckbalken durch Stangen ersetzen muss, oder kein Handwerkzeug zum Anfertigen anderer Böcke besitzt.

Sie sind auf dem Lande wie im Wasser gleich anwendbar, schnell und leicht herzustellen und für Laufbrücken besonders geeignet; doch sind sie bei gehöriger Stärke des Materials auch für Colonnenbrücken brauchbar, und man kann die Beine noch durch aufgenagelte Latten oder Leinen *l*, *l* gegen das Ausweichen sichern.

Die Spannung einer solchen Brücke richtet sich nach der Stärke und Zahl der Streckbalken, doch nimmt man sie nicht gern über 12′.

Pfahl- oder Jochbrücken.

§. 39.

Die Unterstützung der Brückenbahn wird durch Holme bewirkt, welche auf 4—5 eingerammten Pfählen von 6—12″ Stärke aufgezapft sind und zusammen ein Joch, Taf. XII. Fig. 53., bilden.

Die Joche kommen 20—30′ weit aus einander und erhalten eine Breite von 16′.

Pfahlbrücken werden nur zu permanenten Communicationen und für die Passage schwerer Lasten erbaut. Die Pfähle müssen mit einer Zugramme eingetrieben werden, und ihr Bau ist demnach nur Sache der technischen Truppen, kann mithin übergangen werden.

Sie werden hauptsächlich im Rücken vorgehender Armeen errichtet, um die Brückenequipagen wieder disponibel zu machen *).

*) Zu den Riesenbauten von Kriegsbrücken gehört unstreitig die, welche der Herzog von Parma 1585 über die Schelde erbauen liess, um Antwerpen die Verbindung mit dem Meere abzuschneiden. Ihre ganze Länge betrug gegen 2400′ (1000 Schritt). Sie war eine combinirte Pfahl- und Schiffbrücke. Die Pfahljoche erstreckten sich von dem einen Ufer 200′ (83 Schritt), von dem andern 900′ (375 Schritt) in die Schelde hinein. Der zwischen beiden frei gebliebene Raum von 1250′ (521 Schritt) wurde durch eine Schiffbrücke von 32 Barken (jede Barke war 60′ lang,

Wagenbrücken.

§. 40.

Bei Flüssen, die nicht über 4' bis höchstens 6' Wassertiefe und ein festes, nicht aus Triebsand oder Schlamm bestehendes Flussbett haben, kann man sich gewöhnlicher starker Leiterwagen als Unterlagen bedienen. Dabei ist aber die Vorsicht zu beobachten, damit die Leitern durch den Druck der Balken und der darüber gehenden Last nicht auseinanderweichen können, diese noch durch Holz, Stricke oder Ketten unter einander zu verbinden. Die Taf. XI. Fig. 3. und 4. werden das Gesagte versinnlichen. Die Streckbalken müssen hierbei über beide Leitern des Wagens gehen und werden an dieselben festgeschnürt.

Schanzkorbbrücken.

§. 41.

Wo es gänzlich an brauchbarem Stamm- oder Balkenholze fehlt, kann man über Gewässer von 3—4' Tiefe und 2—3' Stromgeschwindigkeit auch von Schanzkörben einen brauchbaren Uebergang bilden. Man nimmt dazu gewöhnlich gegen 3' weite Schanzkörbe und legt sie so in die Stromlinie, dass sie für das Wasser gleichsam Röhren bilden, Taf. XI. Fig. 5. u. 6. Damit die Schanzkörbe untersinken und auf dem Fluss-

12' breit) ausgefüllt. Beide Brückenenden waren durch starke Forts gedeckt, die Pfahlbrücken mit Brustwehren versehen, und auf der ganzen Brücke waren 97 Kanonen vertheilt, wovon sich auf jedem Schiffe zwei befanden. (Carnot, de la défense des places fortes, Paris 1812. p. 194., in der deutschen Uebersetzung von R. v. L. p. 220.; Drieu, Leitfaden für Pontonniere, von Lenz, p. 4.)

Aus der neuern Zeit verdienen die Kriegsbrücken der Franzosen über die Donau 1809 als Meisterwerke in dieser Kunst genannt zu werden. Es mussten hierbei Mittel geschafft werden, ausser einer grossen Anzahl kleinerer Brücken, einige von 225 Toisen (562 Schritt) und 185 Toisen (462 Schritt) Länge zu schlagen. Der Uebergangsort wurde da gewählt, wo die grosse Insel Lobau die Donau in drei Arme theilt. Am rechten Ufer befanden sich, durch eine kleine Insel getrennt, die beiden breitern Donauarme zwischen der Insel Lobau. Man erbaute zuerst eine einzige Schiffbrücke, über welche die ganze Armee ging. Diese Brücke wurde vom Feinde zweimal durch auf der Donau herabgesendete Fahrzeuge zerstört. Desshalb liess Napoleon vor jeder Schiffbrücke, die über die ersten beiden Donauarme führte, noch eine Jochbrücke erbauen, über welche zwei Wagen neben einander fahren konnten. (Drieu p. 26.)

In der neuesten Zeit verdienen die ungeheuren Brückenbauten der Russen über die Donau, während des letzten türkischen Feldzuges, Bewunderung.

bette liegen bleiben, beschwert man sie innerlich mit Steinen, und befestigt sie noch durch eingeschlagene Pfähle. Auf diese Weise bildet sich gleichsam ein aus Schanzkorbröhren bestehender Damm, den man dann, wenn er die erforderliche Höhe erreicht hat, mit Hurten, Stroh und Erde überdeckt. Kann man aus benachbarten Häusern Breter oder Thüren bekommen, so geben diese ein noch besseres Beleg ab.

Ueber einen solchen Damm kann nicht allein Fussvolk, sondern auch leichtes Geschütz gehen. Da das Wasser durch die Höhlungen der Schanzkörbe durchströmt, so bewirkt ein solcher Einbau keine merkliche Anstauung, weshalb er auch eine ziemliche Dauer besitzt. Man hat dergleichen Dämme schon über Flüsse von mehrern hundert Fuss Breite, bei einer Tiefe von 8—10′, angewendet.

Eine andere Art von Schanzkorbbrücken bildet man über seichte, nicht stark strömende Gewässer, z. B. Ueberschwemmungen, indem man davon in den, dem Tragvermögen des Balkenholzes entsprechenden Entfernungen eine Art Brückenpfeiler erbaut, worauf die Streckbalken der Brücke ihr Auflager erhalten. Die Körbe werden zu diesem Zwecke nicht liegend, sondern in eine oder zwei Reihen nach der Richtung des Stromes stehend, verwendet. Um ihnen einen hinreichend festen Stand zu verschaffen, wird erst im Centrum jedes Schanzkorbes ein Pfahl eingeschlagen und dann derselbe noch mit Erde oder Steinen ausgefüllt. Auf den Pfahl kommt ein Kreuz von 5—6″ starken, überschnittenen Hölzern, *a*, *a*, Taf. XII. Fig. 54. u. 54a., und über diese Kreuze zwei Holme *bb*, *cc* zu liegen, welche die Streckbalken tragen und den Druck gleichmässig auf alle Körbe vertheilen. Die Spannung der einzelnen Korbjoche kann 6—10′ betragen. Die Wassertiefe darf 3′ nicht überschreiten, da die Körbe nur 5′ hoch sind und sich noch zusammendrücken.

Schanzkorbbrücken wird man nur dann anwenden, wenn man bereits fertige Körbe in gehöriger Menge vorfindet, denn ihre Anfertigung und das Strauchhauen ist aufhältlicher, als selbst die Requisition von Holz in einem weitern Umkreise.

§. 42.

Als eine besondere Art der Kriegsbrücken, die in der neuern Zeit auch bei europäischen Heeren, und zwar in den letzten Kriegen auf der pyrenäischen Halbinsel von den Engländern eine mehrmalige Anwendung gefunden haben, müssen noch die sogenannten Seil- oder Taubrücken erwähnt werden.

Eine solche Brücke besteht nämlich aus einem starken

Taunetz, welches über die zu überbrückende Kluft oder das Gewässer durch mechanische Kräfte möglichst angespannt wird. Quer über dieses Netz kommen die Trag- oder Jochbalken, auf diese, nach der Länge der Brücke, kurze Streckbalken, und über diese endlich das aus Bretern bestehende Brückenbeleg zu liegen. Die Befestigung aller Holztheile erfolgt durch Stricke theils an das Taunetz, theils unter sich.

Bei felsigen und hohen Ufern, oder bei gesprengten Brückenpfeilern, wo eine baldigst hergestellte Verbindung oft von grosser Wichtigkeit ist, können dergleichen mitgeführte Seilbrücken entschiedenen Nutzen gewähren; jedoch wird ihre Anwendung immer beschränkt bleiben, weil sie nur eine geringe Breite, 15 — 20°, zu überspannen vermögen, sehr feste Ufer erfordern, auch übrigens auf keine Weise in Gegenwart des Feindes zu schlagen sind, da man durchaus im Besitz beider Ufer sein muss *).

Drittes Capitel.

Brücken mit schwimmenden Unterlagen.

§. 43.

Findet man Fahrzeuge auf dem Flusse, was bei schiffbaren Gewässern oft der Fall sein wird, so kann man sich dieser mit grossem Vortheil zum Brückenbau bedienen. Sie bilden hierbei die schwimmenden Pfeiler oder Stützen für das den Brückenweg bildende Holzwerk. Aus dieser Bestimmung geht hervor, dass die Last, die man ihnen zu tragen giebt, ihrem Tragvermögen entsprechend sei, und dass sie durch Vorrichtungen in dem Strome auf den Punkten festgehalten werden, wo sie den Stützpunkt abzugeben haben. Was die Ermittelung des Tragvermögens betrifft, so gilt hiervon das schon in §. 4. Angeführte, dass das Erkundschaften hierüber bei den Eigenthümern der Fahrzeuge oder Probebelastungen der für die Feldpraktik geeignetste Weg sind. Hierbei ist noch zu berücksichtigen, dass die volle Belastung das Fahrzeug, also auch das darauf ruhende Holzbeleg, nicht ganz bis zum Bordrand in's

*) Die in L. Blesson's Feldbefestigungskunst für alle Waffen pag. 198 beschriebene Seilbrücke ist die, welche im Jahre 1810 von dem englischen Obersten Stergeon über einen gesprengten Bogen der Brücke von Alcantara geschlagen wurde.

Wasser drücken darf, sondern dass dasselbe noch 4—6″ Bord behält, weil sonst der Wellenschlag, vorzüglich bei Wind, das Wasser in das Fahrzeug treiben und dieses zum Sinken bringen kann. Bei leichten Laufbrücken, blos für Fussvolk oder Reiter-Detachements, ist diese Kenntniss auch überhaupt nicht so genau zu erlangen nothwendig, als dies bei Hauptbrücken über bedeutende Flüsse oder Ströme der Fall ist. Die kleinern Schiffe, die sogenannten Kähne oder Ankernachen, von etwa 36—40′ oberer Länge und 4—5′ oberer Breite, können zu Laufbrücken mit Vortheil benutzt werden.

Um die Fahrzeuge im Flusse festzustellen, dienen ebenfalls verschiedene Mittel. Ihre Anwendung bedingt sich theils durch die Beschaffenheit des Gewässers, theils durch die dazu vorhandenen Materialien. Das gewöhnlichste und beste, aber nicht immer vorhandene Mittel sind die Anker, welche man mittelst der an dem Fahrzeuge befestigten Ankertaue stromaufwärts in den Grund des Flussbettes versenkt. Wo diese aber fehlen, kann man sich statt ihrer grosser Steine, am besten der Mühlsteine, die durch ihr Gewicht das Fahrzeug im Strome zu erhalten vermögen, bedienen, indem man das Ankertau daran befestigt, und die Steine, wie die Anker, stromaufwärts versenkt. Zu gleichem Zwecke kann man auch, in Ermangelung hierzu sich eignender Steine, nach Art der Schanzkörbe geflochtene Körbe mit einem Boden oder hölzerne Kasten gebrauchen, durch die man am besten ein etwa 4—6″ starkes Stämmchen steckt, dessen Wurzelstummel den Widerhalt gegen das Bodenloch, durch welches das Stammende gesteckt wird, abgiebt. Taf. XI. Fig. 9. Der hohle Raum wird dann, um der ganzen Vorrichtung das gehörige Gewicht zu verschaffen, mit Steinen angefüllt, das Tau an das obere Stammende befestigt, und nun dieses Ankersurrogat auf gleiche Weise in den Fluss gelassen. Bei unbedeutenden Flüssen, oder überhaupt bei solchen, welche eine unbedeutende Strömung haben, kann die Feststellung der Fahrzeuge auch durch in den Flussgrund gegen den Strom an den Bord der Fahrzeuge gestemmte Staken oder Stangen erzielt werden, so wie auch die dem Lande zunächst befindlichen Fahrzeuge, oder bei schmalen Flüssen, wo vielleicht nur ein oder zwei Fahrzeuge erfordert werden, diese durch Taue festgehalten werden können, welche man an dem Ufer um dort stehende, hinlänglich starke Bäume, eingeschlagene Pfähle oder grosse Steine schlingt.

Nach der zu tragenden Last, nach dem Tragvermögen der Fahrzeuge und dem der Belegbalken bestimmt sich nun der Abstand, den die Fahrzeuge unter einander erhalten können. Die Lager- oder Streckbalken, wozu beschlagenes Holz, wenn

man es haben kann, seines festern Lagers wegen, dem Rundholze vorzuziehen ist, werden in Entfernungen von 2—3′ von einander so auf die Fahrzeuge aufgelegt, dass sie von beiden Borden getragen werden. Ihre Befestigung mit dem Fahrzeuge erfolgt durch Leinen, Rödelleinen, die um Haken oder hölzerne Nägel geschlungen werden, welche unter dem Bord des Fahrzeuges angebracht sein müssen. Das Beleg wird wie bei andern Ueberbrückungen von Bretern gebildet und durch Rödelbalken befestigt.

§. 44.

Um über beträchtliche Gewässer, vorzüglich über breite und tiefe Ströme, ununterbrochene Communicationswege oder Brücken zu bilden, bedient man sich entweder auch der auf dem Strome vorgefundenen Fahrzeuge, oder statt dieser der Flössen, so wie auch hohle wasserdichte Körper, als Tonnen und Kasten, die unter einander in gehörige Verbindung gebracht werden, hierbei zu verwenden sind. Da aber die Erfahrung schon früher zeigte, dass die zur Erbauung von solchen Brücken nöthigen Mittel und Materialien nicht immer in der erforderlichen Menge oder wohl gar nicht vorgefunden werden, und dass die Bewegungen der Heere durch das Herbeischaffen dieses Materials sehr verzögert wurden, so sann man auf Mittel, den Truppen selbst transportable Wasserfahrzeuge mitzugeben. Diese Fahrzeuge, die sogenannten Pontons, welche eine sehr verschiedenartige Einrichtung erhalten haben und noch erhalten werden, müssen im Allgemeinen von einer solchen Beschaffenheit sein, dass sie auch für die schwersten Fahrzeuge und über die reissendsten Ströme anwendbar sind. Die Handhabung mit ihnen, so wie ihre verschiedenartige Zusammensetzung zu Brücken, muss schon in Friedenszeiten von besonders dazu bestimmten Truppen, den Pontonniers oder Pionniers, eingeübt werden. Dieser Truppengattung bleibt es daher auch hauptsächlich überlassen, aus diesen Fahrzeugen oder anderm dazu geeigneten Material die grössern Kriegsbrücken zu erbauen, und es werden daher in dem Folgenden nur die Einrichtungen dieser Bauten im Allgemeinen erklärt werden.

§. 45.

Die Pontons sind gewöhnlich schiffartig gestaltete, hölzerne oder metallene Körper, von 20 bis einigen 20′ Länge, gegen 4—6′ Breite und etwa $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$′ Höhe. Sollen sie den Zweck ihrer Bestimmung erfüllen, so dürfen ihnen folgende Haupteigenschaften nicht abgehen:

1. Sie müssen möglichst dauerhaft sein, d. h. sie dürfen beim Transport und bei ihrer Handhabung nicht leicht

Beschädigungen unterworfen sein, und, erfolgen diese, leicht wieder hergestellt werden können; auch gehört dazu, dass sie während der Zeit ihres Nichtgebrauchs, in Friedenszeiten, eine hinlänglich lange Brauchbarkeit behalten.

2. Ihre Grösse und ihr Gewicht müssen den Transport soviel als möglich erleichtern, d. h. sie müssen auf den dazu eingerichteten Fuhrwerken den Truppen, denen sie zugetheilt wurden, in ihren Bewegungen folgen können.
3. Dabei aber muss ihr Tragvermögen so gross sein, dass durch ihre Zusammensetzungen auf ihnen die schwersten Fahrzeuge übergehen können. Da dies von der Grösse ihres körperlichen Inhaltes abhängt, so ist in dieser Hinsicht die Form oder die äussere Gestalt nicht gleichgültig, jedoch sind mit einer jeden der hier und da üblichen Formen gewöhnlich andere kleine Vortheile verbunden.
4. Durch ihre Bauart müssen sie der Zerstörung durch feindliche Geschosse einen genügenden Widerstand zu leisten vermögen; endlich
5. wird es nothwendig, dass der über sie zu bildende Brückenweg schnell ausgeführt werden kann.

§. 46.

Die hölzernen Pontons haben ungefähr gleiche Gestalt wie die gewöhnlichen kleinen Kähne oder Ankernachen, nur sind sie breiter und haben etwas mehr Bordfläche. Ihre Hauptdimensionen sind ebenfalls verschieden; so haben z. B. die österreichischen 28′ Länge und 6′ obere Breite; die französischen 33′ Länge und $5\frac{1}{2}$′ obere Breite, $3\frac{1}{2}$′ Bordhöhe, und auch 37′ Länge, $6\frac{2}{3}$′ obere Breite und $3\frac{1}{2}$′ Bordhöhe; die vom spanischen Obersten Morla vorgeschlagenen sind 35′ lang, $6\frac{1}{2}$′ breit, $3\frac{1}{3}$′ hoch; die vom französischen Hauptmann Drieu 1813 zu Danzig verfertigten waren 30′ lang, und hatten $5\frac{1}{2}$′ obere Breite und $2\frac{1}{2}$′ Bordhöhe; die sächsischen hatten 36′ Länge, 5′ Breite und $2\frac{1}{2}$′ Dresdner Maass Bordhöhe etc. Letztere sind nicht mehr in Gebrauch.

Die hölzernen Pontons besitzen bei dieser Grösse den Vorzug, dass sie nicht allein zum Brückenbau geeignet sind, sondern dass man sich ihrer auch zum Uebersetzen kleiner Detachements bedienen kann, da sie dann geräumig genug sind, um 30 Mann zu fassen, was bei Schlagung von Brücken oft grossen Nutzen gewährt. Ferner besitzen sie gegen metallene Pontons den Vorzug grösserer Wohlfeilheit und nächst-

dem auch, dass ihre Reparatur schnell und leicht auszuführen ist. Mit Hülfe eines Stückes Bret, einiger Nägel und eines aufgedrehten Taues wird in den meisten Fällen die Ausbesserung eines solchen Pontons von Jedem ausführbar, der nur einigermaassen mit dem Schiffbau bekannt ist, ohne dass es desshalb nöthig wird, den Ponton an's Land zu bringen. Dagegen aber haben diese Pontons den wesentlichen Nachtheil, dass durch ihr bedeutendes Gewicht der Transport und das Abladen vom Wagen sehr erschwert wird; ferner dass sie auf dem Marsche, besonders bei anhaltend trockner Witterung, leck werden, und vor dem Gebrauche erst noch einige Zeit in's Wasser gebracht, oder vielleicht gar ausgebessert werden müssen; endlich hat es auch Schwierigkeiten, sie lange Zeit gegen Fäulniss zu schützen.

§. 47.

Die metallenen Pontons sind entweder von Kupfer, oder von überzinntem Eisenblech, sogenanntem Weissblech, d. h. nämlich, das aus Holz gefertigte Gerippe des Pontons ist ausserhalb mit solchen Metallplatten überdeckt oder verschalt. Sie sind entweder innerlich leer, wie die spanischen und französischen, Taf. XI. Fig. 10. u. 11., oder sie haben einen hohlen, mit Kammern versehenen Bord, welche durch blecherne Scheidewände gebildet werden, wie die englischen, holländischen und preussischen, Taf. XI. Fig. 12. u. 13., oder der innere Hohlraum hat durchaus dergleichen abgeschlossene Fächer oder Kammern, und ist oben völlig bedeckt, wie die sächsischen, Taf. XI. Fig. 14. u. 15. Er enthält 91 Fächer in 5 Längenreihen; sie wiegen $8^1/_4$ Centner, und haben bei völliger Eintauchung ein Tragvermögen von 63 Centnern.

Hinsichtlich der Dauer übertreffen die kupfernen Pontons jede andere Art, dagegen sind sie aber auch die theuersten; ihre Reparatur ist mit vielen Weitläufigkeiten verbunden, und in der Schwere kommen sie den hölzernen ziemlich gleich. Die gewöhnlichen Hohlpontons haben den Nachtheil, dass ein durchgehender Schuss sie leicht zum Sinken bringt, da die Oeffnung nicht leicht fest genug verstopft werden kann. Bei denen mit hohlen Bords wird das Verstopfen des innern Loches eher möglich, und dann kann nur das durchbohrte Fach voll Wasser laufen, wodurch das Schiff an seiner Tragbarkeit wenig verliert; die überdeckten und völlig in Fächer eingetheilten Pontons kommen so leicht nicht zum Sinken, wenn sie auch von einer oder einigen feindlichen Kugeln durchbohrt sind, weil sich das eindringende Wasser bei ihnen nie in den ganzen Ponton verbreiten kann, sondern nur diejenigen Kammern füllt, durch

welche das Projectil dringt. Die überdeckten Pontons aber haben das Nachtheilige, dass sie einzeln zum Truppenübersetzen nicht zu gebrauchen sind, während dies bei Hohlpontons, wie bei andern dergleichen Fahrzeugen, möglich wird.

§. 48.

Die Leinwand- oder Segeltuch-Pontons sind eine besondere Art bei den Russen eingeführter Pontons. Sie bestehen nämlich aus hölzernen Gerippen, welche mit gefirnisstem oder getheertem Segeltuche überzogen werden. Nach v. Fabert*) soll ihre Einrichtung so sein, dass man das Gerippe auseinandernehmen, das Segeltuch aufrollen und so mehrere dergleichen Pontons auf einem Wagen fortbringen kann. Die Vortheile dieser Pontons bestehen darin, das zu ihrem Transport nur eine geringe Anzahl Wagen gehört, dass sie auf allen Wegen schnell fortzubringen sind, dass man sie ziemlich schnell zusammensetzen und in's Wasser bringen kann, und dass es selbst möglich wird, in der Eile noch einige zu verfertigen, sobald vielleicht ein Mangel eintreten sollte. Dagegen aber besitzen sie wenig Dauer, ein geringes Tragvermögen, und können auch nicht zum Uebersetzen von Truppen benutzt werden**).

Noch eine andere Art russischer Pontons sind die für die reitenden Pionniere bestimmten. Es ist eine Art 14' langer hölzerner, so stark mit Kork gefütterter Kasten, dass der durchschossene Ponton, den Versuchen nach, noch die gewöhnliche Last trägt.

§. 49.

Jeder der bis jetzt beschriebenen Pontons hat äusserlich und innerlich am Bord die erforderlichen Haken und Ringe, um die Streckbalken auf den Borden durch Schnürleinen und die Ankertaue befestigen zu können. Dadurch werden zugleich die Stellen bestimmt, wo die Streckbalken aufgelegt werden müssen, zu welchem Behufe aber auch Einschnitte in dem Borde angebracht werden können, welche sich jedoch ohne Nachtheil nur bei bedeckten, wie die sächsischen sind, anbringen lassen.

*) C. v. Fabert, praktisches Lehrbuch für Pionniere und Sappeure u. s. w. Karlsruhe 1824.

**) In dem Handbuche für den Officier von R. v. L. 1817 ist es nicht angegeben, dass diese Pontons zum Auseinandernehmen sind, dass sie aber 1813 bei der schlesischen Armee ununterbrochen mit dem besten Erfolge gebraucht wurden, und dass nicht selten 12pfündige Batterien darüber gegangen sind.

§. 50.

Eine ganz besondere Art von Pontons sind die von dem englischen Oberstlieutenant Colleton angegebenen Cylinderpontons, Taf. XI. Fig. 16. und 17., welcher sich die Engländer bei der Occupations-Armee der Verbündeten in Frankreich bedienten. Sie bestehen nämlich aus zwei unter einander verbundenen cylindrischen, vorn und hinten spitz zulaufenden hölzernen Fässern, von 21' Länge und $2\frac{1}{2}$' Durchmesser. Sie sind kalfatert, getheert und mit eisernen Reifen versehen. Ihr innerer Raum wird durch der Länge nach von der Axe fächerförmig ausgehende hölzerne, und zwischen diese eingesetzte blecherne Wände, in 64 wasserdichte Kammern getheilt. Ein eigens dazu verfertigtes Gerüst, das zugleich auch als Wagengestell dient, verbindet je zwei solcher Cylinderpontons zu einem Ganzen. Sie stehen aber den ihnen ähnlichen Fachpontons in der Hinsicht nach, als sie bei gleichem Inhalte noch weniger Tragbarkeit haben, und zum Uebersetzen von Truppen können sie, so wie die bedeckten Pontons, nur dann angewendet werden, wenn man aus mehrern derselben erst eine Art Fähre zusammengebaut hat.

§. 51.

Die zum Pontontransport dienenden Fahrzeuge, die Pontonwagen oder sogenannten Haquets, erhalten ebenfalls verschiedene ihrer Bauart entsprechende Einrichtungen. Ihre allgemeine Bestimmung ist es, ausser dem Ponton auch das nöthige Brückengeräthe, das Holz- und Tauwerk, so wie die Anker fortzubringen. Die Bespannung richtet sich hauptsächlich nach der Schwere der Pontons; jedoch ist es nicht vortheilhaft, wenn man mehr als sechs Pferde dazu nöthig hat. Um den Ponton in's Wasser zu bringen, muss er durch Mannschaft vom Wagen gehoben und durch diese bis zum Wasser getragen werden; damit nun diese Manipulation nicht zu sehr erschwert wird, dürfen die Pontons ebenfalls nicht zu schwer ausfallen, sondern müssen durch 12—16 Mann regiert werden können.

Die Einrichtung des Pontonwagens für die oben erwähnten russischen Pontons der reitenden Pionniere weicht wesentlich von allen übrigen ab. Der ganze Wagen besteht nämlich aus zwei, wie beim Geschütz, von einander zu trennenden Theilen. Auf dem hintern Theile, der mit dem vordern durch einen an diesem befindlichen Protzhaken verbunden ist, ruht der Ponton, so dass dieser, nachdem das übrige Brückenge-

räth heruntergenommen ist, förmlich abgeprotzt und auf den Hinterrädern in das Wasser gefahren werden kann.

§. 52.

In Ermangelung der Pontons, oder wenn sie nicht in der erforderlichen Anzahl vorhanden sind, so wie auch dann, wenn der Strom sehr breit und reissend ist, bedient man sich, wie schon §. 43. erwähnt, der auf dem Strome vorgefundenen Fahrzeuge. Die hierzu anwendbaren müssen wenigstens die Grösse der hölzernen Pontons haben; sind sie grösser, wie es bei bedeutenden Strömen oft der Fall sein wird, so sind sie hierzu um so vortheilhafter anzuwenden, weil sie dann wegen ihres grössern Tragvermögens und ihrer stärkern Bauart in grössern Entfernungen von einander aufgestellt werden, und dadurch selbst einige Zeit einen Eisgang aushalten können. Gewöhnlich aber wird man sie nicht alle von gleicher Grösse, gleicher Bordhöhe und Bordstärke vorfinden. Haben einige Fahrzeuge niedrigere Borde als die andern, so erhöhet man diese durch aufgesetztes Holz; sind aber nur einige Schiffe mit höhern Borden als die übrigen vorhanden, so haut man die Borde an den Stellen, wo die Streckbalken hin zu liegen kommen, so tief aus, dass sie dann mit denen der übrigen Fahrzeuge im Niveau liegen. Darf man den Borden nicht die gehörige Festigkeit zutrauen, um die Last des Brückenweges tragen zu können, so setzt man auf die Schiffsböden Rüstböcke von der erforderlichen Höhe und Stärke, auf welche dann die Streckbalken zu liegen kommen. Endlich müssen noch an den Bordrändern die erforderlichen Haken oder hölzernen Nägel eingeschlagen werden, um die Schnürleinen der zu befestigenden Streckbalken um selbige schlingen zu können.

§. 53.

Der Brückenbau mit Pontons oder andern Schiffen kann auf dreierlei Art ausgeführt werden, nämlich

1. indem man die Brücke dadurch bildet, dass man die Fahrzeuge einzeln nach und nach mit einander verbindet, oder
2. man vereinigt am Ufer mehrere derselben zu Brückengliedern oder sogenannten Maschinen, und setzt daraus nachher die Brücke zusammen, oder endlich
3. die Brücke wird stroman, dem Ufer entlang, in ihrer ganzen Länge geschlagen, und man lässt sie dann um das untere Ende durch den Strom selbst einschwenken,

Da alle schwimmende Brücken das Niveau des Brücken-

weges mit dem Steigen und Fallen des Wassers ändern, so ist desshalb beim Brückenbau auf die Verbindung mit den Ufern, die ihre Höhe nicht ändern, besonders Rücksicht zu nehmen, damit an diesen Stellen kein Bruch der verbindenden Theile erfolgt. Es werden desshalb, bei jeder Art des Brückenschlagens erst am Ufer ein Stück in den Fluss hinein meist feste, sogenannte Landbrücken von Böcken oder solchen Unterlagen erbaut, dass die Fahrstrasse nach der Veränderung des Wasserstandes schnell geregelt werden kann, wie z. B. Bretstapel.

Um nun eine Brücke nach der erstern Art zu bilden, so wird, nachdem die Landbrücke steht, das erste Fahrzeug dorthin gebracht, und in der, dem Tragvermögen desselben entsprechenden Entfernung, mit dieser durch die Streckbalken (gewöhnlich fünf, deren drei in der Mitte die Fahrbahn angeben, und zwei äussere, die Breite der eigentlichen Brücke) verbunden, welche nun mittelst der Schnürleinen an die Borde befestigt werden. So wie diese festliegen, wird der eigentliche Brückenweg durch herbeigetragene Breter von der Länge der Brückenbreite gebildet, indem man diese von der Landbrücke an dicht an einander fügt. Auf diese Weise setzt man die Arbeit fort, indem man ein Fahrzeug nach dem andern einfährt. Damit sich die Fahrzeuge im Strome auf ihrer Stelle erhalten, werden sie stromaufwärts durch die sogenannten Stromanker *s*, und stromabwärts, zur Vermeidung des Schwankens gegen die Einwirkung stromaufwärts wehender Winde, durch die sogenannten Windanker *w* verankert, Taf. XI. Fig. 18; jedoch überspringt man hierbei gewöhnlich ein Fahrzeug um das andere. Um der Brücke eine noch grössere Festigkeit zu verschaffen, wie auch um den Dielen des Brückenweges ein festes Lager zu ertheilen, werden zu beiden Seiten, gerade über den äussersten Streckbalken, Rödelbalken über die Breter gelegt, und jeder einzelne dreimal mit starken Rödelleinen an den darunter befindlichen Streckbalken festgebunden und durch Rödelhölzer fest zusammengewürgt. Ebenso werden auch noch zu demselben Zwecke die Fahrzeuge bisweilen an den Enden durch das Scheertau und zwischen je zweien über's Kreuz durch die Spanntaue befestiget.

Bei der zweiten Art des Brückenbaues bildet man erst am Ufer, aus 5—6 Fahrzeugen, kleine Brücken, Brückentheile oder Maschinen, bei welchen die Streckbalken, wo sie in Verband treten sollen, freigelassen werden, um sie dann nach und nach wie einzelne Fahrzeuge zu verbinden und daraus die Brücke zusammenzusetzen. Der Brückenbau kann hierdurch ungemein beschleunigt werden, zumal wenn stromaufwärts

unweit des Ortes, wo die Brücke geschlagen werden soll, ein Fluss am diesseitigen Ufer mündet, auf welchem man diese Maschinen ungestört und ungesehen vom Feinde erbauen kann. Zugleich sind diese Brückentheile wie grosse Fahrzeuge zu benutzen, um grössere Truppenabtheilungen, selbst Geschütz, an das feindliche Ufer überzusetzen.

Nach der letzten Art des Brückenschlagens, wo man die ganze Brücke erst am Ufer stromaufwärts baut, und dann durch den Strom selbst um das untere Ende einschwenken lässt, ist die Verbindung beider Ufer durch die Brücke in der kürzesten Zeit zu bewerkstelligen; allein nicht überall lässt sich diese Methode anwenden. Ist der Strom sehr breit oder reissend, so läuft man Gefahr, dass die Brücke bei der Schwenkung zerrissen wird, so wie überhaupt dieses Manöver, auch bei kleinern Flüssen, ziemlich eingeübte Mannschaft voraussetzt. Brücken von mehr als 20 Fahrzeugen sind zum Einschwenken schon zu schwierig zu regieren.

Das Abschwenken der Pontonbrücke wird viel häufiger zum Abbrechen derselben, als zu deren Aufstellung benutzt. Die Brücke wird nämlich durch Nachlassen der Ankertaue vom Strome an das diesseitige Ufer und mit ihm parallel geführt, dort aus einander genommen und wieder auf die Wagen verladen.

Bei Rückzügen von Armeen über Flüsse erlangt man den grossen Vortheil, die Brücke bis zum letzten Momente zur Passage stehen zu lassen und sie dem Feinde noch rechtzeitig entziehen zu können. — Taf. XI. Fig. 18. versinnlicht das Abschwenken einer Pontonbrücke.

§. 54.

In Sachsen geschieht das Schlagen der Pontonbrücke auf dreierlei Spannung.

1. Auf 6 Ellen. Die Brücke ist für den Uebergang der schwersten Lasten tauglich. Die Balken einer Strecke reichen von der Mitte des 1sten Pontons über den 2ten hinweg bis zur Mitte des 3ten u. s. f. Die Balken liegen demnach in der ganzen Brückenlänge doppelt. *A* Taf. XII. Fig. 55.
2. Auf 8 Ellen Spannung als Colonnenbrücke. Die Balken jeder Strecke gehen über 2 Pontons hinweg, so dass ihre Enden $20\frac{1}{2}''$ diesseit des Bordes vom ersten und jenseit desselben vom 2ten Ponton vorstehen. Lässt man die Balkenköpfe nur $6''$ übergreifen, so lässt die Spannung sich auf 9 Ellen $5''$ ausdehnen. Die Balken liegen

mithin auf jedem Ponton doppelt, zwischen den Pontons einfach. *B* Fig. 55.

3. Auf 12 Ellen Spannung als Laufbrücke. Die Balken reichen von der Mitte des einen bis zur Mitte des andern Pontons, liegen mithin überall nur einfach. *C.* Fig. 55.

§. 55.

Bei dergleichen Kriegsbrücken, die über schiffbare Ströme auf längere Zeit einen Wasserpass bilden sollen, muss man auch die Erhaltung der Schifffahrt berücksichtigen, und zu diesem Behuf einen Auszug, eine Maschine oder einen sogenannten Durchlass in der Brücke bilden. Dieser besteht aus drei oder nach Befinden aus noch mehr Fahrzeugen der Brücke, von denen, nach Aufhebung des Bretbelegs, der Verband der Streckbalken leicht aufgehoben werden kann. Soll die Brücke geöffnet werden, um Schiffe durchzulassen, so werden nach Aufhebung dieser Verbindung die Stromankertaue der Maschine nachgelassen, wodurch diese stromabwärts getrieben, und dann zur Seite der Oeffnung festgestellt wird. Nach vollendeter Durchfahrt wird die Maschine wieder in ihre alte Stelle eingefügt.

§. 56.

Die sächsische Brückenequipage ist zur Ueberbrückung eines Stromes von 400 Dresdner Ellen Breite berechnet, wovon 306 Ellen mit Pontons und 94 Ellen mit Birago'scher Bockbrücke überbrückt werden.

Die Pontonbrücke besteht aus:

38 gedeckten blechernen Pontons
4 hohlen Blechpontons

nebst dem nöthigen Brückengeräth und dem Brückenbelege zu 3 Strecken als Reserve.

Die Bockbrücke besteht aus:

8 vollständigen Bockstrecken Birago'scher Construction

mit allem dazu gehörigen Brückengeräth.

Transportirt wird dieses Material auf:

38	sechsspännigen Pontonswagen zu den gedeckten Pontons
4	„ „ „ „ „ „ hohlen „
8	„ „ Bockwagen
3	vierspännigen Reservepontonwagen zu 3 Strecken Beleg
8	„ „ Requisitenwagen
2	Feldschmieden
4	vierspännigen Fouragewagen.
67	Fuhrwerke in Summa.

Die Maasse der gedeckten und hohlen Blechpontons ergeben sich auf Taf. XI. aus den Fig. 14, 15.

Die Streckbalken von Fichten- oder Tannenholz sind 12 Ellen lang, 6″ hoch und 5″ breit, und haben $20\frac{1}{2}$″ und 6″ von den Köpfen entfernt Sägeschnitte, welche ihr Vorstehen über die Borde (§. 54.) bestimmen.

Die Einleger oder Einlegebalken sind 6 Ellen lang, 6″ hoch, 5″ breit. Sie dienen zur Verbindung der Durchlassmaschine mit den Brückenenden und zum Ausfüllen der Balkenausschnitte bei den Laufbrücken, wo blos ein Balken in dem für 2 bestimmten Raume liegt.

Die Landschwellen sind 8 Ellen lang, 6″ hoch, 5″ breit.

Die Dielbreter sind 7 Ellen 12″ lang, $1\frac{1}{2}$″ stark und 12″ breit. An jedem Ende haben sie auf beiden Seiten Einschnitte, 21″ lang, $\frac{3}{4}$″ tief.

Die Tafeln bestehen aus 2 durch Hirnleisten verbundenen Bretern; es giebt deren 2 Sorten. Die grossen sind 7 Ellen 12″ lang, 1 Elle breit; die kleinen 3 Ellen 17″ lang, 1 Elle breit. Sie liegen auf der Decke des Pontons oder auf dem Boden des hohlen Pontons, um Beschädigungen des Bleches durch das Treten und Gehen der Mannschaften zu verhindern.

Die Anker sind 6scharig, 60—70 ℔ schwer.

Grosse und kleine Brückenpfähle, 3 Stück auf jeden Ponton.

Reitel, zum Rödeln oder Reiteln der Brückendecke, 5 auf jeden Ponton.

Strudelhölzer *S*, zu Geländersäulen, Taf. XI. Fig. 15., werden in die Strudelbüchsen des Pontons gesteckt, 3 auf jeden Ponton.

Tragestangen zum Tragen der Pontons.

Staken und Ruder		auf jeden Ponton.
Ankertaue 108 Ellen lang	1.	
Ankerleinen	1.	
Reitelleinen	4.	
lange Spanntaue	2.	
kurze Spanntaue zum Zusammenhängen der Pontons	4.	
Schnürleinen zum Balkenschnüren	10.	

Die Breite der Brückenbahn beträgt 6 Ellen $22\frac{1}{2}$″.

§. 57.

In Ermangelung der Pontons und Schiffe, können statt dieser auf ganz ähnliche Weise auch Flössen, in den entspre-

chenden Entfernungen von einander, im Strome verankert, und über sie der Brückenweg gebildet werden.

Diese Brücken haben den Vorzug, dass sie das feindliche Geschützfeuer weniger zu fürchten haben, als Schiff- oder Pontonbrücken, indem sie nie in den Grund geschossen werden können; dagegen aber darf man sich ihrer nicht ganz furchtlos auf sehr schnellen und reissenden Gewässern bedienen, weil sie dem Strome zu viel Fläche darbieten, an der er seine volle Kraft zur Zersprengung der Brücke ausüben kann. Da ferner bei Flossbrücken der Brückenweg nur wenig höher als der Wasserspiegel liegt, so tritt auch mitunter der Fall ein, dass das Wasser, wenn grosse Lasten über die Brücke gehen, ebenso auch bei heftigen Stürmen, über diese wegspült, welches aber, sobald der Brückenverband nicht zerrissen wird, weiter keine nachtheiligen Folgen hat.

Als eine abweichende Art der Flossbrücken sind die in Kur-, Lief- und Esthland gebräuchlichen zu bemerken. Nach Blesson's Angabe bestehen sie aus einer Menge dicht an einander, im völligen Verbande wie Mauersteine, gestreckter Tragmasten, die immer so liegen, dass Stamm- und Schopfende neben einander wechseln. Diese sind mit Querbalken verbunden, auf denen wieder die Streckbalken zur Befestigung des Beleges liegen. Solche Flossbrücken erfordern viel Holz, sind aber zu den stärksten Uebergängen auf lange Zeit, ohne die geringste Besorgniss, anwendbar*).

§. 58.

Ebenso kann man sich auch, bei Mangel an hinlänglichem Holz und Fahrzeugen, statt letzterer der Fässer (Wein- und Bierfässer) bedienen. Nachdem die Spundlöcher gehörig verstopft sind, werden diese Fässer gewöhnlich zu 4 oder 6 verbunden, wie Taf. XI. Fig. 7. und 8. zeigt, und darauf noch von Balken ein Gerüst oder Joch gebildet. Diese so erbauten Maschinen vertreten dann die Stelle der Fahrzeuge oder Flössen, werden wie diese im Strome in Entfernungen, die ihrem Tragvermögen und den darüber gehenden Lasten entsprechend

*) Die von Karl XII. bei Riga über die Düna auf diese Weise erbaute Flossbrücke war 900 Schritt lang und 20 Schritt breit. Ueberhaupt wurden Flossbrücken seit langen Zeiten als Kriegsbrücken häufig angewendet. So passirte z. B. Alexander Farnese die Maas in den Niederlanden auf einer solchen Brücke; Karl XII., als er bei Kartziow und Warschau über die Weichsel, und in der Folge bei dem Dorfe Mozin über die Donau ging. Auch in den neuern Feldzügen bediente man sich ihrer, so z. B. die Franzosen in dem italienischen Feldzuge. Ebenso wurden auch im Jahre 1813 bei Dresden Flossbrücken über die Elbe zum Uebergange der Armee der verbündeten Preussen und Russen erbaut.

sind, festgestellt, und dann durch Streckbalken, welche auf das über den Tonnen vorstehende Gerüste aufgelegt und befestiget werden, überbrückt und noch mit Belegbretern überdeckt*).

Das Tragvermögen einer Tonne ist gleich dem Gewichte der Wassermenge, welches sie fasst. Ist *l'* die Länge, *D'* der Durchmesser am Spunde, *d'* die Durchmesser an den beiden Enden des Fasses im Lichten gemessen, so ist der Inhalt $= \left(\frac{2D^2+d^2}{6}\right) l\pi$ Kubikfuss, und da ein Dresdner Kubikfuss Wasser 48 ℔ wiegt, so ist das Tragvermögen eines solches Fasses *T*,

$$T = 48\, l\pi \left(\frac{2D^2+d^2}{6}\right) \text{ Dresdn. ℔}$$

Bei Colonnenbrücken muss ein Tonnenfloss 12—14,000 ℔, bei Laufbrücken 800—1000 ℔ Tragvermögen haben, woraus sich leicht die Anzahl Tonnen, welche man bedarf, berechnen lässt.

Z. B. Man habe Tonnen von 1000 ℔ Tragkraft, so bedarf man zu einem Floss für Colonnenbrücken 10—12, für Laufbrücken deren zwei.

Die Tonnenflösse werden aus 1, 2 und 3 Reihen Tonnen zusammengesetzt.

Zusammenstellung aus einer Reihe: Man kuppelt je 2 und 2 Fässer an den Enden mit Leinen zusammen, wie Taf. XII. Fig. 56. zeigt, und stellt sie nach Fig. 57. mit dem Bauche an einander, so dass ihre Länge rechtwinklig auf dem Stromstriche steht. Auf die Fässer kommen 2 Langschwellen *a a*, welche unten nach den Fassbiegungen ausgeschnitten und an die Kuppelungsleinen *b, b..* fest angebunden werden. 2 überschnittene Querriegel *c, c* verbinden die Schwellen; der vordere dient zum Feststellen des Ankers. Auf die Langschwellen werden die Streckbalken aufgekämmt oder geschnürt.

*) Auch diese Art der Brücken ist schon häufig zum Uebergange von Truppen aller Art benutzt worden. So liess im Jahre 1465 der Herzog von Burgund während des Krieges, welchen er gegen Ludwig XI. führte, in der Nähe von Moret eine Fassbrücke über die Seine schlagen und ging mit seiner ganzen Artillerie darüber. Auf gleiche Weise bediente sich schon Maximus, als er sich hatte zum Kaiser ausrufen lassen und gegen Rom vorrückte, leerer Fässer zum Brückenbau. Bei dem grossen Lager von Zeithayn wurde von dem sächs. Pontonnier-Hauptmann Papetti von Biertonnen eine Fassbrücke über die Elbe geschlagen, welche bedeutende Lasten tragen konnte. Endlich finden sich auch in den ältern Feldzügen der Russen gegen die Türken häufige Beispiele, dass Erstere sich der Wasserfässer, die sie nachzuführen genöthiget waren, zum Brückenbau als Unterstützungskörper bedienten.

Zusammenstellung aus 2 oder 3 Reihen: Man kuppelt 2 oder 3 Tonnen, wie oben beschrieben, an einander, und stösst diese Paare nach Taf XII. Fig. 58. mit den Böden an einander. Ueber jedes Paar werden 2 Querhölzer gelegt, auf diese die Unterzüge oder Langschwellen gebracht, und Lang- und Querschwellen an die Kuppelungsleinen fest angebunden.

Oder: man streckt Taf. XI. Fig. 7. und 8. über jedes Tonnenpaar ein Querholz *a*, *a*... nagelt es auf die Spundnägel, und bringt nun die Unterzüge *bb* auf, die an die Kuppelungsleinen angebunden werden. Statt zweier genügt auch ein Unterzug.

Bedürfte das Tonnenfloss einer grössern Stabilität, so dürfen die Tonnen nicht gekuppelt, vielmehr mit den Böden in je einer Reihe an einander gestossen und diese Reihen um den Fassdurchmesser von einander entfernt werden. Taf. XII. Fig. 59. Die Tonnen liegen unter einem Rahmen, der aus 3 Querriegeln und 4 Langschwellen besteht, die gegenseitig überschnitten oder zusammengeklammert sind. Die Querriegel liegen vor und zwischen den Tonnen, diese sind an die Unterzüge angeschnürt.

Ein Tonnenfloss soll nicht unter 18′ lang sein. Dem feindlichen Feuer darf man es nicht aussetzen, da ein Flintenschuss ein Fass mit Wasser füllt.

Man hält die Tonnenbrücken noch bis 4—6′ Stromgeschwindigkeit für anwendbar.

§. 59.

Da alle schwimmende Brücken der Last nachgeben, die auf sie drückt, so sinken sie auch jedesmal an den Stellen, wo sich eine Last befindet, nach Verhältniss ihrer Grösse ein, gehen aber sogleich wieder in die Höhe, sobald der Druck die Stelle verlassen hat. Dieses verursacht ein theilweises schwingendes Bewegen oder Schwanken der Brücke, welches, wenn es heftig wird, selbst das Zerreissen oder den Bruch derselben herbeiführen kann. Um dies zu vermeiden, dürfen Truppen nie in gedrängten Massen übergehen, Fussvolk darf nicht Tritt halten, und Reiterei muss absitzen und die Pferde am Zügel überführen. Geht Geschütz oder anderes Fuhrwerk über die Brücke, so müssen die Fahrzeuge in gehörigen Intervallen auf einander folgen, damit, wenn an der Brücke irgend etwas brechen sollte, die ganze Brücke nicht zu sehr belastet und die Wiederherstellung schneller zu bewerkstelligen sei. Dürfte man bei überzuführenden Geschützen der Brücke nicht ganz trauen, so ist es rathsam, das Geschütz an das Schlepptau zu nehmen, um die Last mehr zu vertheilen. Ueberhaupt

aber muss Alles, was über eine dergleichen Brücke geht, ohne Unterbrechung fortgehen, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass ein Fahrzeug durch eine darauf stehen bleibende Last untergedrückt wird, welches nicht erfolgt, wenn dieselbe im ruhigen Schritte darüber wegging.

§. 60.

Bei sumpfigen Flussufern, oder überhaupt bei Sümpfen und Morästen, wird es ebenfalls nöthig, im erstern Falle, um bis zur Brücke zu gelangen, im letztern, um über den Morast gehen zu können, Ueberbrückungen zu bauen. Hierzu sind andere Uebergangsmittel erforderlich, oder sie müssen wenigstens anders verwendet werden als beim Wasser. Es kommt nämlich in einem solchen Falle nur darauf an, den überzuführenden Lasten eine so grosse Grundfläche zu bieten, dass in dem weichen, jedem Drucke leicht nachgebenden Boden nur ein unmerkliches Eindringen erfolgen kann, während man auf einen zu leistenden Widerstand gegen ein flüssiges Element, wie das fliessende Wasser, hier keine Rücksicht zu nehmen braucht.

Das vorzüglichste und desshalb auch gebräuchlichste Baumaterial zu dergleichen Ueberbrückungen sind die sogenannten Wasserfaschinen, d. h. 6—8′ lange, einige Mal gebundene Faschinen, in welche man Steine einlegt, damit sie in den weichen Boden besser einsinken. Von ihnen wird, in sich rechtwinklig überkreuzenden Schichten, ein Damm gebildet, dessen Kamm die Sumpffläche etwa um 1′ überhöhen und wobei die obere Faschinenlage stets quer über den Weg liegen muss. Ueber diese wird nun noch etwa 1′ hoch Erde, Dünger oder Kies aufgeschüttet. Bei festern Sümpfen oder Moorboden ist es zuweilen auch schon hinlänglich, einige Schichten Reisigruthen kreuzweis über einander zu werfen.

In waldigen Gegenden können solche Brückenwege auch durch sogenannte Knüppeldämme gebildet werden. Man legt zu dem Zwecke nach der ganzen Wegbreite mehrere hinlänglich lange und starke Baumstämme 3—4′ von einander entfernt in der Richtung des Weges über den Sumpf, überdeckt diese mit querüber gelegten und dicht an einander gestossenen Rundhölzern, die man an ihren Enden durch Rödelstämme, welche an den unterliegenden Baumstämmen befestigt werden, unter einander verbindet. Ueber diese Querhölzer kann nun noch eine Erd- oder Kiesschicht aufgeschüttet werden.

§. 61.

Zuweilen wird es im Winter nothwendig, zugefrorene Flüsse auch an solchen Stellen zu passiren, wo keine Brücken vorhanden sind. Ist das Eis nicht so stark, dass man den Uebergang, vorzüglich von schwererm Fuhrwerk, ohne Eisbruch wagen könnte, so kann man sich auf folgende Weise in Kurzem einen sichern Uebergangsweg bilden. Etwas breiter als die beabsichtigte Strasse wird über das Eis in zwei, etwa $^1/_2$' dicken Lagen Stroh so über einander zerstreut, dass sich die Halme rechtwinklig überkreuzen. Diese Schichtung lässt man nun mit Wasser übergiessen, welches theils durch die beförderte Verdünstung, theils durch die Kälte der darunter befindlichen Eisdecke in Kurzem mit dem Strohe zu einer festen Masse zusammenfriert und dann die Tragkraft dieser Fahrstrasse ungemein erhöht, auch sehr lange erhält. Fehlt aber die Zeit, um das Gefrieren des Wassers abwarten zu können, was durch die Witterung zuweilen sehr verzögert wird, so muss man suchen Breter aufzutreiben. Diese legt man dann, nachdem man als Unterlage ebenfalls Stroh oder dünnes Reisig auf das Eis gestreut hat, in der Richtung und Entfernung von einander quer über den Fluss, welche die Entfernung der Räder der Fuhrwerke fordert, damit diese, auf den Bretern laufend, die Erschütterung vermindern, und den Druck der Last auf eine grössere Eisfläche vertheilen.

Die Stärke des Eises bedarf daher erst in der ganzen Flussbreite einer genauen Untersuchung. Man erfährt diese durch eingehauene Löcher. Bei einer Eistärke von 3'' kann man einzelne Pferde und ganz leichte Wagen übergehen lassen, Fussvolk muss jedoch abtheilungsweise und nicht in Masse hinüber marschiren. Ist das Eis 6'' stark, und liegt es mit seiner untern Fläche auf dem Wasser auf, so kann man schon 12pfündige Kanonen übergehen lassen, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, die Spur der Räder durch untergelegte Breter zu verstärken. Bei grösserer Eisstärke bedarf es aber weiter gar keiner Sicherheitsvorkehrungen.

Viertes Capitel.

Zerstörung der Brücken.

§. 62.

Ebenso wie es im Kriege die Nothwendigkeit oft dringend fordert, über Gewässer in kurzer Zeit Communicationen

zu bilden, ebenso machen es auch die Umstände oft nothwendig, dergleichen Communicationen aufzuheben oder zu vernichten. Die Art und Weise, eine solche Unterbrechung zu bewerkstelligen, hängt theils von der Beschaffenheit des Uebergangsmittels, der Brücke, theils von den Umständen ab, welche die Unterbrechung dieser Communication erfordern.

Hat die Brücke schwimmende Joche, d. h. ist sie eine Ponton-, Schiff-, Floss- oder ähnliche Brücke, und hat man Zeit zur Abtragung, insofern uns der Feind nicht drängt, oder es gar zu verhindern sucht, so trägt man die einzelnen Brückenglieder ebenso ab, wie sie nach und nach eingebauet wurden. Tritt aber der Feind diesem Unternehmen hindernd entgegen, so muss man die Brücke so schnell als möglich, im Ganzen oder in Maschinen, an das diesseitige Ufer zu bringen suchen, wo man ihre völlige Auflösung mit grösserer Ruhe und Sicherheit wird vollbringen können. Am schnellsten wird eine schwimmende Brücke durch ihre Schwenkung an das diesseitige Ufer gebracht. Der Schwenkpunkt ist am diesseitigen Ufer, und die Brücke wird durch den Strom selbst, indem die Taue der Stromanker nachgelassen werden, allmählig bis an das Ufer getrieben. Dieses Manöver ist schon mehrmals mit Erfolg im Ernstgebrauch ausgeführt worden, fordert aber stets tüchtige Pontonniere und einen erfahrenen Leiter des Ganzen, wenn das Unternehmen nicht das Zerreissen der Brücke zur Folge haben soll. Ist die Brücke in Maschinen oder abtheilungsweise abzubrechen, so wird das Brückenbeleg an denjenigen Stellen getrennt und aufgehoben, wo sich die einzelnen Maschinen bilden sollen. Die solchergestalt in Abtheilungen zerlegte Brücke lässt man nun von dem Strome abwärts treiben, und bringt sie mittelst Staken und Rudern an das diesseitige Ufer. Nach General Hoyer's Angaben soll eine 300—400 Schritt lange Pontonbrücke auf diese beschriebenen Weisen in höchstens $^3/_4$ Stunden aus dem Wasser und wieder auf den Wagen sein.

§. 63.

Besteht die schwimmende Brücke aber aus solchen Fahrzeugen, die man nicht mit sich fortnehmen kann, sondern dem Feinde überlassen müsste, so hat man hauptsächlich dafür Sorge zu tragen, dass dem Feinde die Brückenmaterialien nicht brauchbar in die Hände fallen. Um diesen Zweck zu erreichen, sucht man entweder die Fahrzeuge durch eingehauene Löcher zu versenken, oder die ganze Brücke in Brand zu stecken. Im letztern Falle bringt man eine hinlängliche Quantität schnell brennbarer Materien, als Stroh, dürres Holz,

Reisig, Pechfaschinen und dergleichen auf die Brücke, und vertheilt sie in die Fahrzeuge. Von jetzt an muss man jedoch die möglichste Vorsicht anwenden, dass sie nicht zufällig früher, als beabsichtiget wird, in Brand gerathen; sobald aber der Zeitpunkt der Vernichtung gekommen ist, lässt man die aufgehäuften Brennstoffe durch eingeworfene Pechkränze oder ähnliche Zündmittel anbrennen*).

Stehende Brücken, d. h. Pfahlbrücken oder auch solche mit steinernen Schäften und hölzernen Bogen, können ebenfalls am schnellsten und sichersten durch Feuer zerstört werden. Man muss zu diesem Behufe die Brennstoffe hauptsächlich in dem Holzwerke anhäufen, welches die Hauptstütze des Brückenweges ist, — bei Pfahlbrücken die Pfähle und Rahmhölzer, bei gespannten Bogen an den Streben — mit hinlänglich sichern Feuerleitungen versehen, und diese entzünden, sobald die Zerstörung der Brücken nothwendig wird. Pfahljoche umgiebt man mit Scheiterhaufen auf Flössen stehend.

Steinerne Brücken zerstört man am schnellsten und sichersten durch die Gewalt des Pulvers. Bei kleinern Brücken ist es nur nöthig, ein Pulverfass auf den Schlussstein des Brückenbogens einzugraben und durch eine einfache Feuerleitung (wozu sich wahrscheinlich auch die Percussionszündung am geeignetsten zeigen dürfte) zu entzünden. Drei bis vier Centner Pulver zertrümmern schon Tonnengewölbe von $2^1/_2{}'$ Stärke. Grössere Brücken erfordern aber förmliche Minenanlagen; auch wird es bei ihnen meist nothwendig, wenigstens einen Pfeiler zugleich mit zu zerstören, weil ausserdem, durch Ueberlegen von Stammholz über den gesprengten Bogen zum stehengebliebenen Pfeiler, es leicht möglich wird, die Verbindung wieder herzustellen**).

§. 64.

Um feindliche Brücken zu zerstören, kann man sich verschiedener Mittel bedienen. Dieser Zweck lässt sich durch

*) Nicht immer wird jedoch auf diese Weise der Zweck der völligen Zerstörung erreicht. So wurden mehrere der Elbkähne und eine grosse Menge Stammholz von den im J. 1813 oberhalb Dresden befindlichen Schiff- und Flossbrücken, welche die Verbündeten nach ihrem Rückzuge von Lützen verbrannten, von den Franzosen wieder aufgefangen, gelöscht, ausgebessert und zum neuen Brückenbau verwendet.

**) So wurde den 19. März 1813 auf Befehl des Marschalls Davoust die Dresdener Elbbrücke von dem königlich sächsischen Mineur-Meister Lieut. Beck mit 1570 Pfd. Pulver, welche in 8 Minenöfen vertheilt wurden, gesprengt, wodurch zwei Brückenbögen und der Zwischenpfeiler zusammenstürzten (C. H. Aster, die Lehre vom Festungs-Kriege, Niederer Theil, 1816. p. 693 u. s. w.).

die Gewalt des Stosses, durch Feuer oder durch Explosion von Pulvermassen erreichen. Ihre Anwendung bestimmt sich zum Theil nach der Bauart der Brücken.

Zu den durch den Stoss wirkenden Zerstörungsmitteln gehören starke Baumstämme, Flössen und Schiffe. Erstere werden den gewünschten Erfolg nur gegen schwache Brücken leisten, als Schanzkorb- und Bockbrücken oder von kleinen Fahrzeugen, und zwar bei einer schnellen Strömung, wo man eine grosse Anzahl solcher Stämme zugleich gegen die Brücke treiben lässt. Flössen müssen so breit sein, dass sie zwischen den schwimmenden oder festen Trägern des Brückenweges nicht hindurch können. Die Balken, woraus diese Flössen erbaut werden, müssen recht fest durch Querhölzer und Ketten unter einander verbunden sein, damit sie der Feind nicht leicht aus einander bringen kann. Schiffe belastet man mit Steinen oder Erde so viel, dass sie nur wenig Bord behalten, um durch die grössere Masse auch einen heftigern Stoss zu bewirken. Damit das Durchschwimmen dieser Fahrzeuge unter der Brücke verhindert wird, versieht man sie mit einem durch Streben wohl befestigten starken Mast, der sich an den Brückenweg anlehnt. Das Annähern des Feindes an diese Zerstörungsmaschinen sucht man durch Granaten und Bomben zu verhindern, welche verschieden lange Brandröhren erhalten, um nach und nach zu springen, und die sämmtlich durch ein Leitfeuer entzündet werden, sobald man die Fahrzeuge dem Strome überlässt.

Die Zerstörungsmaschinen durch Feuer führen den Namen Brander. Es sind Fahrzeuge, Flössen oder Schiffe, in ihrer Mitte mit einem von Ziegelsteinen ausgemauerten Behälter zur Aufnahme der Brennmaterialien, Holz, Reisig, Pech, Theer und Schwefel, so wie mit einem gehörig befestigten starken Maste versehen, der dazu bestimmt ist, durch sein Anstossen an die Brückendecke das brennende Fahrzeug an oder unter der Brücke festzuhalten und dieser so das Feuer mitzutheilen. Soll ein solcher Brander gegen eine Pfahlbrücke getrieben werden, so bringt man hinter dem Feuerheerde einen horizontal liegenden und durch eiserne Bänder und Stützen wohl befestigten starken Balken an, der so lang sein muss, dass er nicht durch den Zwischenraum zweier Pfahljoche hindurch kann. Die feindliche Annäherung sucht man auf gleiche Weise durch springende Granaten und Bomben zu verhindern.

Die durch Pulver wirkenden Zerstörungsmaschinen sind die sogenannten Spreng- oder Höllenmaschinen. Sie sind nichts Anderes als schwimmende Minenöfen von verschiedener Grösse, die sich in dem Augenblicke des Anstossens an die

Brücke entzünden müssen. Sie bestehen aus Tonnen, Kasten oder Schiffen, welche die Pulverladung enthalten, und die, um die Entzündung in dem Augenblicke zu bewirken, wo sie an die Brücke gelangen, mit einer mechanischen Vorrichtung versehen werden, die durch den Stoss an den Brückenweg die Entzündung bewirkt. Eine einfache Vorrichtung dieser Art kann auf folgende Weise ausgeführt werden: Man lässt aus starken Bretern einen Kasten, ungefähr 4' lang, 3' breit und $2\,^1/_2$' hoch, anfertigen und gut auspichen, Taf. XI. Fig. 20 u. 21. In diesen Kasten wird ein zweiter, die Ladung enthaltender, ebenfalls ausgepichter Kasten gesetzt. Es befinden sich darin drei Abtheilungen, wovon die mittlere *a* die Pulverladung, die obere *b* einige gefüllte Granaten oder Bomben nebst der Zündvorrichtung *c*, und die untere Abtheilung den nöthigen Ballast enthält, womit man den Kasten beschweren muss, damit er nur etwa 3—4" über dem Wasserspiegel hervorsteht. Die Zündvorrichtung besteht gewöhnlich aus einem Flintenschlosse, welches mit dem verticalen Hebelarme *d* in Verbindung steht, und durch diesen, so wie er an den Brückenweg anstösst, abgedrückt wird. Auch hier könnte man sich der einfachern und sicherern Percussionszündung (wie sie bei den Minen der Feldbefestigung §. 208. beschrieben wurde) bedienen. Die Schlagfeder *c* würde, auf einen Einschnitt im Hebel *d* gestützt, in dem Augenblicke das darunter angebrachte, auf einem Zündthurme steckende Zündhütchen entzünden, so wie der Hebel an den Brückenweg stösst. Die mit Pulver gefüllten Granaten erhalten keine Brandröhren, damit sie gleichzeitig mit der Explosion des Kastens zerspringen und die herumfliegenden Stücke den Feind von der Brücke zurückhalten. Diese schwimmende Mine wird ausserdem noch mit einem festen Steuerruder versehen, um sie in dem Strome nach der feindlichen Brücke zu leiten, wenn sie einmal die gehörige Richtung erhalten hat. Die Wirksamkeit einer solchen Mine kann dadurch noch erhöhet werden, dass man den Kasten mit starken eisernen Bändern umschliesst*).

*) Als die grösste der wirklich angewendeten Sprengmaschinen, eine wahre Höllenmaschine, kann wohl die des italienischen Ingenieurs Gianibelli gelten, durch welche, bei der Vertheidigung von Antwerpen 1585, die schon §. 26. erwähnte grosse Brücke des Herzogs von Parma über die Schelde gesprengt wurde. (Drieu, Leitfaden für den Pontonnier. 1826. pag. 5., und Carnot, de la défense des places fortes. Paris 1812. p. 198.; in der deutschen Uebersetzung von R. v. L. p. 225.)

Auch die Oesterreicher erbauten 1809 ähnliche Sprengmaschinen, um die Donaubrücken der Franzosen nach der Insel Lobau dadurch zu zerstören: sie erfüllten aber ihren Zweck nicht, indem sie von den französischen Pontonniers vor den Brücken aufgefangen wurden. (Drieu, p. 32.)

Zum Gelingen dieses Zweckes, eine Brücke durch die eine oder die andere Art der im Vorigen erklärten verschiedenen Zerstörungsmittel zu zersprengen, wird es zunächst nothwendig, dass erfahrene und kühne Schifflenker die Zerstörungsmaschinen so nahe als möglich an die feindliche Brücke heranbringen, und sie dem Strome erst ganz überlassen, wenn sie sich versichert glauben, dass durch sie der gewünschte Erfolg erreicht wird. Ferner darf man nicht etwa die hierzu bestimmten schwimmenden Körper einzeln gegen die zu zerstörende Brücke gebrauchen wollen, sondern man muss sie auf einmal in grosser Anzahl dem Flusse überlassen, damit es des Feindes Wachsamkeit und sonstigen Sicherheitsvorkehrungen nicht gelingt, sie alle unschädlich zu machen, zumal da es ausserdem häufig auch noch geschieht, dass manche derselben am Ufer oder auf Sandbänken stranden. Ausserdem kann auch Tageszeit und Witterung das Unternehmen begünstigen, wie z. B. Nacht und Nebel die Annäherung dem feindlichen Auge entzieht, und Stürme der Entzündung durch Brander förderlich werden können*).

Fünftes Capitel.

Sicherung der eigenen Brücken.

§. 65.

Die Sicherung und Erhaltung der eigenen Brücken gegen die verschiedenen im vorigen §. erklärten feindlichen Zerstörungsmittel erlangt man

1. durch stromaufwärts aufgestellte Beobachtungsposten,
2. durch ebenfalls stromaufwärts angelegte Barricadirung des Stromes, und
3. durch in die Brücke angebrachte Durchlassmaschinen.

Der Beobachtungsposten wird ungefähr 1000—1200 Schritt stromaufwärts auf Nachen ausgestellt, die mit langen Seilen, Ankern, Klammern, Aexten u. s. w. ausgerüstet sind. Die Obliegenheit der darauf befindlichen Mannschaften, wozu der Schifffahrt kundige und unerschrockene Leute gewählt werden

*) Welche Wirkungen unter andern Brander zu leisten vermögen, sobald die beiden Hauptbedingnisse bei ihrer Anwendung vorhanden sind, nämlich eine hinreichende Anzahl und kühne Führung, beweisen die glücklichen Erfolge, welche die griechischen Branderführer in ihrem letzten Freiheitskampfe erlangten.

müssen, besteht darin, die vom Feinde abgeschickten oder zufällig den Strom herabschwimmenden Körper aufzufangen, und sie vermittelst der verschiedenen auf den Kähnen befindlichen Hülfsmittel entweder an eines der Ufer zu bringen, oder sie im Flusse selbst festzuhalten, oder endlich wohl auch zu versenken. Unerschrockenheit und Vorsicht werden hauptsächlich beim Aufhalten von Brandern und Sprengmaschinen nöthig. Entwischt irgend eine Zerstörungsmaschine, der Anstrengungen ungeachtet, sich ihrer zu bemächtigen, so zeigt Dies der Commandant des Beobachtungspostens dem Commandanten der Brückenwache durch passende Signale an.

Die anzuwendenden Strombarricadirungen richten sich theils nach der Mächtigkeit des Stromes, theils danach, ob man diesen ganz sperren, oder sich noch die Schifffahrt darauf erhalten will. Bei kleinern Flüssen, die vielleicht selbst nicht schiffbar sind, kommt man am schnellsten zum Ziele, wenn man einige grosse Bäume in den Fluss wirft, gleichsam einen Verhau bildet. Kann man an den Uferrändern wachsende hierzu benutzen, so ist es desto besser. Ist das Flussbett zwischen Felsenufer eingeschlossen, so kann man seinen Zweck auch bisweilen durch abgesprengte Felsstücke erreichen. Breitere, schon schiffbare Gewässer sperrt man am besten durch versenkte Fahrzeuge. Man belastet diese mit Steinen und Kies, bis sie etwa noch 2″ Bordhöhe behalten, fährt sie quer über den Flusslauf auf die Stellen, wo sie versenkt werden sollen, und haut einige Löcher, am besten in den Schiffboden. Das Wasser darf aber nach ihrem Sinken höchstens $^1/_2$′ hoch darüber hinstreichen. Tiefe Ströme sperrt man durch einige Reihen eingerammter, hinlänglich starker Pfähle, der sogenannten Estacade. Es ist nothwendig, eine solche Verpfählung in einer schrägen Richtung oder nach einem ausspringenden Winkel über den Fluss zu führen, damit die davor anschwimmenden Körper nicht so leicht aufgehalten, sondern durch diese Richtung von dem Strome nach dem Ufer getrieben werden. Um Zeit, Arbeit und Materialien zu ersparen, welche hierzu meist beträchtlich sein werden, stellt man die Pfähle nur nahe am Ufer dicht an einander; weiter in den Fluss hinein aber mit so grossen Zwischenräumen, dass kein Fahrzeug hindurch kann. Damit der Feind dieses Sperrmittel nicht leicht zu entdecken und zu zerstören vermag, müssen die Pfahlköpfe, auch beim niedrigen Wasserstande, nur wenig über der Wasserfläche vorstehen*). Die Estacade wird bei einer Stromtiefe bis

*) Die Franzosen hatten ihre Donaubrücken 1809 durch eine solche Verpfählung gesichert, nachdem sie vorher zweimal durch österreichische Fahrzeuge zerstört worden waren.

zu 12—14' angewendet, bei grösserer Tiefe aber, oder auch dann, wenn man den Strom noch beschiffen will, nimmt man seine Zuflucht zu den Schwimmbäumen. Diese bestehen aus einzelnen, gut durch Ketten verbundenen starken Baumstämmen oder Masten, die, quer über das Wasser liegend, mit ihren Enden an eingerammte Pfähle befestiget sind*). Damit Schiffe durch die Estacade gelassen werden können, müssen die Schwimmbäume zum Oeffnen eingerichtet sein. Statt der Schwimmbäume kann man sich auch starker Schiffstaue oder eiserner Ketten bedienen, die man ebenfalls von Distanz zu Distanz an eingerammte Pfähle befestiget, oder noch einfacher, auf einigen leeren Tonnen oder Bretern über dem Wasser erhält**).

*) Auf diese Weise hatten z. B. die Franzosen im Jahre 1813 die Elbe an der obern Schiffbrücke in Dresden gesperrt.

**) Bei den schon einige Male erwähnten Donau-Schiffbrücken 1809 hatten sich die Franzosen auch der starken eisernen Kette zur Sperrung der Donau bedient, welche die Türken bei der letzten Belagerung Wiens zu gleichem Zwecke gebrauchten und dort zurückliessen.

Elfter Abschnitt.

Von den Terrainverbindungen durch Strassen und Wege.

Erstes Capitel.

§. 66.

Wege und Strassen sind die das Terrain in mannichfacher Richtung durchschneidenden Linien, auf welchen alle Bewegungen, um von einem Orte zum andern zu gelangen, vorgenommen werden. Sie sind grösstentheils auf den allgemeinen Volksverkehr, zuweilen aber auch besonders auf militairische Zwecke berechnet. Jedenfalls aber bleiben sie immer die, gewissermaassen vorgezeichneten Défiléen oder militairischen Zugänge jedes Landes, auf denen wenigstens die Marschbewegungen aller Truppenarten ausgeführt werden müssen, denn eine Armee oder ein Armeecorps, welches mit einiger Selbstständigkeit, in der Ungewissheit, wie nahe ihm der Feind sei, sich allein bewegen will, muss aus allen drei Waffengattungen zusammengesetzt sein, und kann desshalb, ohne auf seine Selbstständigkeit zu verzichten, die gebahnten Strassen nicht verlassen. Desshalb machen sie für den Krieger einen höchst wichtigen Theil der Terrainkenntniss aus, da von ihrer Beschaffenheit die Möglichkeit der Märsche überhaupt, und der verschiedenen Truppenarten insbesondere, bedingt wird. Es ist aus diesen Gründen auch nothwendig, die verschiedenen Arten der Wege kennen zu lernen, ferner zu wissen, welche Beschaffenheit ihnen zukommen muss, wenn sie zum Marsche für diese oder jene Truppengattung geeignet sein sollen, und endlich auch noch die Mittel zu erfahren, durch welche schadhafte Stellen, die den Truppenmarsch aufhalten würden, so schnell als möglich herzustellen sind.

§. 67.

Diese länderverbindenden Terrainstreifen, von welchen im vorigen §. im Allgemeinen die Rede war, führen eine Menge von Benennungen, die theils aus ihrer Beschaffenheit, theils aus dem vorzugsweisen Gebrauche, der davon gemacht wird. hervorgehen, theils auch aus ihrer Lage zu den Terraintheilen oder Terraingegenständen, welche sie durchziehen oder zu welchen sie führen, entlehnt sind. Wenn nun auch diese Benennungen kein ganz sicheres Anhalten für ihre Kriegstauglichkeit abgeben, so bilden sie doch einen Anhalt für ihre allgemeine Beurtheilung.

Im Ganzen kann man annehmen, dass man durch das Wort Strasse mit seinen Zusammensetzungen solche Terraincommunicationen bezeichnet, die einen grössern Grad von Practicabilität voraussetzen lassen, als das Wort Weg mit den daraus gebildeten Zusammensetzungen.

Die verschiedenen Wege selbst aber können in zwei Hauptclassen getheilt werden, nämlich in fahrbare Wege und unfahrbare Wege; dann kann man sie aber auch nach ihrer Anlage oder Entstehung unterscheiden in Kunstwege und Naturwege; endlich classificirt man sie auch noch nach der Grösse und Wichtigkeit der Communicationen, welche auf ihnen stattfinden, in Land- oder Hauptstrassen, Nebenstrassen, Land- oder Dorfwege, Feldwege, Holzwege, Fusswege u. s. w.

§. 68.

Kunstwege sind alle solche, die erst durch einen förmlichen Bau des ganzen Weges entstanden sind. Die fahrbaren sind die sogenannten Kunststrassen und zerfallen in folgende Unterabtheilungen:

1. Pflasterstrassen; diese haben eine geebnete Grundlage, den Strassenkörper, und eine Decke von behauenen oder rohen Bruchsteinen. Sie erleichtern zu allen Jahreszeiten das Fortkommen am meisten, haben die grösste Dauer, wirken aber von allen gebauten Strassen am zerstörendsten auf das Fuhrwerk, und sind, sobald sie schadhaft werden, die schlechtesten von allen.
2. Chausséen sind alle Strassen, deren Körperdecke keine Pflasterung ist. Nach dem Material, welches zu ihrem Baue verwendet wurde, unterscheidet man:
 a. Stein-Chausséen. Sie sind die bis jetzt gebräuchlichsten. Zunächst auf den Strassenkörper kommt eine Lage ziemlich grosser, scharfkantig geschlagener Steine,

auf dieser liegt eine ähnliche Lage kleiner geschlagener, darauf eine Schicht ganz klein geschlagener Steine, und das Ganze ist noch mit Kies überschüttet, welcher durch den Regen in die Fugen der Steine gespült wird und die Masse fester macht. Taf. XI. Fig. 22. zeigt das Erklärte ungefähr im Profil an.

Eine andere Art von Steinchausséen sind die nach der Methode von Mac-Adam erbauten. Bei ihnen besteht die ganze Decke aus lauter kleinen, geschlagenen Steinen von ziemlich gleicher Grösse, die festgewalzt werden. Sie sind dauerhafter als die vorher beschriebene Art der Steinchausséen befunden worden, indem bei diesen durch das Fahren die obern kleinen Steine in die Fugen zwischen die untern gedrängt, und diese dadurch aus einander getrieben werden, so dass Fahrgeleise entstehen, welche am Ende die ganze Decke durchschneiden.

Die Steinchausséen sind diejenigen Kunststrassen, welche für jede Truppenart und namentlich für die Artillerie und ähnliches schweres Kriegsfuhrwerk die brauchbarsten sind, und es auch, vermöge ihrer dauerhaften Anlage, am längsten bleiben. Jedoch werden auch sie im Laufe des Krieges, theils durch fortwährenden Gebrauch, durch anhaltend schlechte Witterung, hauptsächlich aber durch die Vernachlässigung ihrer Ausbesserung, mehr oder weniger unbrauchbar; oder sie werden wohl auch absichtlich durch Feindeshand so zugerichtet, dass sie durchaus zuvor an den schadhaften Stellen ausgebessert, oder durch sogenannte Colonnenwege, d. h. durch einen zur Seite der schadhaften Stelle neu angelegten Weg ergänzt werden müssen.

b. Lehm- und Kies-Chausséen. Diese bestehen aus einer Schicht Lehm, welche entweder mit Kies gemengt, oder blos mit einer Kieslage überdeckt wird.

Diese Chausséen sind nur während der trocknen Jahreszeit und auf trocknem Boden dauerhaft, und werden desshalb meist auch nur in Sandgegenden gebaut, wo der Boden sich durch Nässe für die Fahrbarkeit verbessert. Für den Kriegsgebrauch stehen sie jedenfalls den Steinchausséen nach, da sie an sich schon weniger innere Festigkeit besitzen, und bei schlechter Witterung in kurzer Zeit ganz unfahrbar werden. Aus diesen Gründen können sie von dem schweren Kriegsfuhrwerke nicht lange und nur bei trockner Witterung benutzt werden.

c. Kies-Chausséen. Sie werden durch eine blosse Kiesschicht auf dem geebneten Wegboden gebildet.

Diese Kunststrassen können eigentlich nur als ein Surrogat für die Chausséen betrachtet werden, und sind blos in Lehm-

boden und überhaupt in Gegenden anwendbar, welche durch Nässe verdorben werden, im trocknen Zustande aber fahrbar sind. Hieraus ergiebt sich auch schon, dass ihr Gebrauch im Kriege, wenigstens für schwere Fuhrwerke, noch beschränkter und von geringerer Ausdauer als bei den vorigen ist.

3. Holzstrassen, Holz-Chausséen werden hauptsächlich in sehr holzreichen Gegenden, z. B. in Polen, Russland und ähnlichen Districten, angetroffen. Der Strassenkörper wird bei ihnen mit behauenen Balken überlegt, die gewöhnlich der Länge nach liegen und befestiget sind.

Die Knüppelwege, Prügelwege oder Dämme sind ebenfalls hieher zu zählen. Sie sind meist in nassen, holzreichen Gegenden zu finden. Ihre Einrichtung wurde bereits in dem Abschnitte von den Kriegsbrücken §. 60. beschrieben. Dasselbe gilt auch von den Faschinen-Wegen oder Dämmen, von denen ebenfalls das Wesentlichste in dem angeführten §. erklärt wurde.

Eine besondere Art von Knüppelwegen sind die nur noch versuchsweise angelegten Weidenwege, wo im weichen Boden die dicken Aeste gepflanzter Weiden quer über den Strassenkörper geführt und befestiget sind, und eine Decke von lebendigen Knüppeln bilden, die mit Kies überschüttet werden.

Die Brauchbarkeit dieser jetzt ihrer Construction nach allgemein beschriebenen Holzstrassen für die verschiedenen Kriegsfuhrwerke wird zunächst von ihrer individuellen Beschaffenheit abhängig sein. Nur gehörig angelegte und gut unterhaltene Holzchausséen und Knüppelwege sind für jedes Fuhrwerk prakticabel, oft aber werden sie eine zu geringe Breite besitzen.

Endlich gehören auch noch zu den Kunstwegen die Eisenbahnen. Sie bestehen nämlich aus Fahrgeleisen von Eisen, die, auf einer Unterlage von Holz oder Stein befestiget, sich auf einem gut geebneten Strassenkörper angebracht befinden. Diese Geleise sind entweder concav oder convex, und können desshalb nur mit eigens dazu eingerichteten Wagen befahren werden, deren Räder der Form der Eisenbahn anpassend sind, so dass sie nicht davon abgleiten können. Da die jetzigen Kriegsfuhrwerke auf solche Bahnen nicht eingerichtet sind, und schwerlich auch dazu eingerichtet werden dürften, so würden die eigentlichen Eisenbahnen auch nur in seltenen Fällen von dergleichen Fuhrwerken befahren werden können. Von der Reiterei würden sie ebenfalls nur mit Vorsicht zu passiren sein, weil die Pferde leicht in den Geleisen Schaden nehmen könnten. Die Truppen werden auf ihnen mit dem Eisenbahnmaterial, d. h. Locomotiven und Personen-, Thier- und Packwagen in

ziemlicher Anzahl gleichzeitig und mit grosser Schnelligkeit befördert.

Damit sich auf der Wegdecke das Regenwasser nicht sammeln könne, sondern leicht abfliesse, muss diese nicht eben, sondern gewölbt, und überhaupt etwas höher als das Nebenterrain erbaut werden. Man findet desshalb auch fast alle Kunststrassen zu beiden Seiten mit Gräben versehen, dazu bestimmt, das vom Strassenwege abfliessende Wasser aufzunehmen, und den Strassenkörper trocken zu halten, welche allerdings bisweilen hinderlich werden, wenn Truppen, behufs eines Aufmarsches und dergleichen, die Strasse verlassen sollen.

§. 69.

Naturwege sind im Gegensatze der Kunstwege alle diejenigen, welche blos durch den Gebrauch auf dem natürlichen Boden entstanden sind, und zu deren Erhaltung wenig oder nichts geschieht. Oft findet man sie sehr gekrümmt, weil sie manche Terrainbehinderungen vermeiden müssen, die bei Kunststrassen durch den Bau beseitiget werden können. Die Naturwege werden durch den Einfluss der Jahreszeit und Witterung am meisten und öftersten unbrauchbar. Bisweilen findet aber auch bei ihnen eine regelmässige Erhaltung und Ausbesserung statt, wo sie dann gebesserte Wege heissen. Sind aber auf dergleichen Wegen Löcher oder einzelne Stellen, die ganz unpassirbar sind, nur leicht ausgefüllt und gebessert, so können solche Wege noch keineswegs zu den gebesserten gezählt werden.

Es trifft sich wohl bisweilen, dass man Naturwege und gebesserte von vorzüglicher Brauchbarkeit antrifft, jedoch wird dies in der Regel nur bei günstigen Jahreszeiten und guter Witterung der Fall sein. Nasse Witterung verschlechtert sie fast immer bedeutend, indem sich dann in kurzer Zeit bedeutend tief eingeschnittene Fahrgeleise bilden, in denen sich das Wasser sammelt und das weitere Verderben des Weges beschleunigt.

§. 70.

Landstrassen, Hauptstrassen, grosse Strassen sind solche, welche durchgehende Communicationen auf weite Strecken bilden, d. h. sie laufen durch ganze Länder oder von einer Hauptstadt zur andern, oder zu sonstigen grossen Städten.

In der Regel sind es durchgehends Kunststrassen, wenigstens gebesserte, nur selten Naturwege; ferner findet man sie meist von bedeutender Breite, und durch die bewohntesten und

cultivirtesten Landestheile führend. Für Marschbewegungen werden sie aus diesen Gründen auch immer die von allen Truppengattungen und vorzüglich für die schweren Kriegsfuhrwerke zu benutzenden Communicationen sein.

§. 71.

Nebenstrassen, Provinzialstrassen u. s. w. dienen zur Verbindung minder bedeutender Städte. Ihrer Beschaffenheit nach sind es oft Kunststrassen oder gebesserte Wege, jedoch auch blos Naturwege, und zwar gewöhnlich von geringerer Breite als die Hauptstrassen. Sie laufen häufig in die Hauptstrassen oder durchschneiden dieselben. Bisweilen findet man auch, dass entfernt liegende Orte, die schon durch eine Hauptstrasse verbunden sind, ausser dieser noch durch eine solche Strasse in Verbindung stehen, und in diesem Falle heisst sie insbesondere die Nebenstrasse zwischen beiden Orten. Solche Nebenstrassen sind oft näher als die Hauptstrasse, indem diese manchmal nicht unbedeutende Umwege macht, entweder um andere wichtige Orte mit in Verbindung zu bringen, oder um ein Terrain zu vermeiden, welches vielleicht im Winter schwierig zu passiren ist, oder aus andern ähnlichen Ursachen. Zuweilen kann es wohl auch der Fall sein, dass die Nebenstrasse, durch ihre Lage begünstigt, zu manchen Jahreszeiten noch besser zu passiren ist als die Hauptstrasse.

Eine solche Erkundschaftung und Kenntniss kann oft für militairische Operationen von grosser Wichtigkeit werden, weshalb die Nebenstrassen immer eine vorzügliche Beachtung und Untersuchung verdienen.

§. 72.

Landwege sind meist Naturwege, höchstens gebesserte, welche unbedeutende Orte unter einander verbinden, oder auch von diesen in bedeutendere führen. Gewöhnlich sind sie von geringer Breite, so dass oft nur ein Wagen darauf Raum hat, welches man am häufigsten in fruchtbaren Gegenden findet. In flachen Gegenden findet man die Landwege das Terrain häufig in vielfachen Richtungen durchschneidend, so dass man auf ihnen bedeutende Strecken, wenn auch mit Umwegen, zurücklegen kann. In Gebirgsgegenden, in Niederungen und wasserreichen Gegenden, oder auch in grossen Waldungen dienen diese Wege aber nur zu den nothwendigsten Communicationen, daher oft nur ein einziger solcher Weg von einem Orte zum andern führt. Bei Gebirgswegen tritt öfters auch der Fall ein, dass sie zu einem Orte führen, der eine solche

Lage hat, dass man von ihm aus nicht weiter gelangen kann, z. B. in steilen, tiefen Schluchten. Gebirgswege sind auch meist noch schlechter als die gewöhnlichen Landwege, theils wegen ihrer Steilheit, theils wegen ihrer Beengung durch das Terrain.

Nach der eben gegebenen Beschreibung der Beschaffenheit dieser Wege lässt sich entnehmen, dass ihr Gebrauch im Kriege nicht allgemein sein kann; dagegen aber ist es leicht möglich, dass sie oft kleinern Truppenabtheilungen, und vorzüglich solchen, deren Unternehmen das Vermeiden der Hauptstrassen rathsam macht, von grossem Nutzen werden können.

§. 73.

Die Feldwege führen von den Dörfern oder auch von andern Wegen ab in die Aecker und enden dort. Eine gleiche Bewandtniss hat es mit den Holzwegen, welche in den Waldungen zu solchen Stellen führen, wo Holz gefällt wird.

Beide Wegarten geben oft Gelegenheit, sich zu verirren, können aber auch im Kriege zur Bildung von Communicationen förderlich werden.

Viehtriften sind meist breite Wege, die vom Dorfe durch die Aecker nach den Viehweiden führen; sie sind häufig fahrbar.

§. 74.

Die sogenannten Poststrassen, Commercial- oder Handelsstrassen u. s. w. sind meist Hauptstrassen, können aber auch auf Nebenstrassen fortlaufen. Fuhrmannsstrassen heissen diejenigen, welche gewöhnlich mit Frachtfuhren, aber nicht mit der Post befahren werden; dies ist häufig auf den nähern Nebenstrassen der Fall, wenn die Post auf der weitern Hauptstrasse fährt.

Aus allen diesen Benennungen lässt sich folgern, dass die Strassen, die damit belegt werden, immer für schweres Fuhrwerk brauchbar sind.

§. 75.

Colonnenwege endlich nennt man diejenigen Wege, welche für den Kriegsgebrauch, ohne andere Nebenrücksichten, ausgesucht, bezeichnet und für den augenblicklichen Gebrauch zugerichtet werden. Ein solcher Weg kann sonach auf einer Strasse liegen, oder er kann andern Wegen folgen, geht aber auch öfters querfeldein, je nachdem es das Bedürfniss fordert, und muss im letztern Falle natürlich erst geschaffen werden.

Sie zerfallen in Marsch- und Gefechtscolonnenwege, deren Bestimmung aus dem Namen hervorgeht.

Die Marschcolonnenwege müssen so breit sein, dass Infanterie in Sectionen oder zu Sechsen, Cavalerie zu Dreien und Geschütze zu einem darauf marschiren können. 6 Schritt ist das Minimum der Breite. Man wird sie wo möglich auf gebaute Wege legen.

Gefechtscolonnenwege sollen 12 — 18 Schritt breit sein, so dass Infanterie in Pelotons-, Cavalerie in Zugs- und Artillerie in halber Batterie-Front unmittelbar zum Gefechte darauf marschiren können. Sie werden daher nur selten mit den gebahnten Strassen zusammenfallen können.

Das Aussuchen und Abstecken der Colonnenwege geschieht von Generalstabs- und Ingenieursofficieren gemeinschaftlich; das Abstecken und Herstellen besorgen Pionniere, denen Hülfsarbeiter der Infanterie beigegeben sein können.

Des Nachts werden die Colonnenwege mit Laternen, Fakkeln, Wachfeuern oder einer Postenchaine bezeichnet.

Der Infanterie wird die kürzeste, der Cavalerie die weiteste und der Artillerie die festeste Marschlinie angewiesen.

Man rechnet zur Erbauung eines Colonnenweges auf 100 Schritt 1 Unterofficier, 5 Pionniere und 100 Arbeiter.

§. 76.

Die unfahrbaren Wege kann man in Reitwege und Fusswege eintheilen. Sie können aber füglich nur dann zu den unfahrbaren gezählt werden, wenn ihre Breite und das anstossende Terrain so beschaffen sind, dass sie wirklich unter keinen Umständen mit Kriegsfuhrwerken passirt werden können, denn ein schmaler Fussweg z. B., der durch Felder führt, und blos darum in so geringer Breite gehalten wird, damit dem Landbau so wenig als möglich tragbarer Boden entzogen wird, ist im Kriege immer auch als ein fahrbarer Weg zu benutzen.

Reitwege sind in flachen Gegenden ziemlich häufig, wenn auch nicht immer gerade zum Reiten bestimmt, sondern zu Fusswegen, welche aber so breit sind, dass sie beritten werden können. Im Gebirge machen sie, unter dem Namen Saumwege, eine eigene Klasse aus, deren nächste Bestimmung die ist, da, wo Fahrwege fehlen, einen Weg zu bilden, um Lasten auf den Rücken dazu gewöhnter Lastthiere (die nach ihnen Säumer oder Saumthiere genannt werden) über das Gebirge zu schaffen. Sie laufen über hohe Bergrücken und verbinden in einer verhältnissmässig kurzen Linie Punkte mit einander, zu welchen man ausserdem nur auf weiten Umwegen gelangen könnte. Sie steigen in steilen Schluchten, oft in den Betten der Gebirgsbäche, aber auch meist an den Schluchtwänden zu

den Jochen hinan, die sie überschreiten. An den Hängen bilden sie einen schmalen Rand oder Saum, woher sie ihren Namen haben, von dem häufig auf der einen Seite das Terrain jäh zu ungeheuren Höhen ansteigt, während es auf der andern Seite eben so schroff in die tiefsten Gründe hinabstürzt. Nur in seltenen Fällen sind die Saumwege so breit, dass sie mit schmalem, leichtem Fuhrwerk befahren werden können; oft haben sie förmliche Stufen, und erfordern überhaupt zu ihrer Passage Thiere, welche daran gewöhnt sind, sie zu beschreiten.

Die Fusswege werden von Einigen noch in Pfade und Steige unterschieden. Die erstern wären solche, welche noch beritten werden können, letztere dagegen die, welche über niedrige Zäune oder dergleichen Hindernisse, sogenannte Uebersteige oder Springsteige, geführt sind. Zu den Fusswegen gehören auch noch die Jagdsteige in Wäldern, und die Klettersteige im Gebirge, welche letztere wegen Steilheit oder wegen Felsblöcke und ähnlicher Hindernisse nur mühsam zurückzulegen sind. Zum Theil können die Fusswege auch zu den Kunstwegen gezählt werden, indem sie zuweilen im Gebirge, wo sie an Abhängen fortlaufen, förmlich unterbaut, oder auch in Gegenden, welche oft überschwemmt werden, aus Steinen , Balken und dergleichen gebildet sind.

Wenn auch im Kriege diese Wege selten sehr zu beachten sind, so hat es doch schon Fälle gegeben, wo sie mit grossem Nutzen angewendet wurden.

§. 77.

Bei sämmtlichen Wegen, vorzüglich bei den fahrbaren, ist ausserdem noch bemerkenswerth:

1. Der Zug, Strassenzug oder Tract, d. h. ihre Richtung, sowohl im Ganzen als nach den einzelnen Theilen; man bestimmt ihn am besten nach den Weltgegenden.
2. Die Breite; dieselbe kann für einen ganzen Strassenzug gleichbleibend sein, oder auf bestimmte Strecken wechseln, so dass der Weg selbst an manchen Stellen zum Défilée wird.
3. Das Höhenverhältniss zum anliegenden Boden; man unterscheidet in dieser Beziehung:
 a. Bodengleiche Wege, deren Decke mit dem anliegenden Terrain in gleichem Niveau liegt.
 b. Aufgeschüttete Wege, die über das Nebenterrain erhöht sind. Hierzu gehören alle Arten Dämme, auf welchen Wege laufen; sie erhalten nach ihrer Beschaffenheit die Namen: Steindämme, Fahrdämme, Knüppel-

dämme u. s. w. In flachen Gegenden sind die meisten Kunststrassen über den Boden erhöhet, wenn auch nur um einige Fuss.

c. Eingeschnittene Wege, deren Decke tiefer als das Niveau liegt. Sind sie von beträchtlicher Tiefe, so heissen sie Hohlwege. Diese Wege bilden oft sehr beschwerliche Défiléen, besonders in den Gebirgen, wo sie mitunter so eng sind, dass die Achsen der Kriegsfuhrwerke nicht Raum haben, durchgebracht zu werden.

4. Das Ansteigen oder die Steigung. Bei Naturwegen ist das Ansteigen sehr verschieden, und oft hängt es davon ab, ob ein Weg zum Befahren mit grossen Lasten bestimmt ist, weshalb dieser Umstand bei der Anlage von Kunststrassen eine Hauptberücksichtigung verdient. Ausserdem kommt hierbei noch sehr viel auf die Länge der Steigung an, denn auf kurzen Strecken kann schon eine stärkere Steigung gewählt werden. In der Regel kann man eine Steigung von 5 Grad (auf 1^0 Horizontalentfernung ungefähr $\frac{1}{2}$' senkrechter Höhe) als diejenige Steigung annehmen, bei welcher man noch ohne Vorspann bergauf und, ohne die Räder zu hemmen, bergab fahren kann, wenn die Strecke auch $1200-1400^0$ lang ist, und wenn die Last nicht mehr als 12 — 13 Centner für jedes Pferd beträgt. Bei sehr langen, bedeutend ansteigenden Strassenstrecken findet man gewöhnlich geebnete Ruhestellen, sogenannte Rasten, deren Anlage noch später §. 85. erwähnt wird.

Strassen, welche sehr steile Berge hinanführen, müssen oft im Zickzack gelegt werden; auf diesen sind gewöhnlich die Wendepunkte gefährlich, besonders für langbespannte Fuhrwerke, wenn die Strasse an diesen Stellen nicht eine verhältnissmässig grosse Breite hat.

5. Die Geleise oder Spuren. Bei gut unterhaltenen Kunststrassen und auch bei gebesserten Wegen bedürfen diese keiner Beachtung, bei den Naturwegen entscheiden sie aber sehr oft über deren Brauchbarkeit.

In Sandwegen erleichtern die Geleise in der Regel das Fortkommen der Fuhrwerke, sobald diese gleiche Spurbreite, d. h. gleiche Räderentfernung haben, indem man den Sand in den Spuren meist fest gefahren findet.

Im weichen, nassen Boden, besonders im Lehm bei nasser Witterung, behindern tiefe Geleise das schnelle Fortkommen um so mehr, da sie in sich die Wasseransammlung begünstigen, und dann noch tiefer ausgefahren werden.

Auf felsigem Boden, bei schieferigen Gebirgsarten, bei

Sandstein und dergleichen können tiefe Geleise die Strasse für Fuhrwerke, welche nicht dieselbe Spurbreite haben, ganz unfahrbar machen. Die Breite der Wagenspuren ist desshalb in dergleichen Wegen und überall, wo die Wege tief eingeschnitten und beschwerlich sind, nicht ausser Acht zu lassen.*)

§. 78.

Die in den vorigen §§. gegebene Eintheilung der verschiedenen Wegarten, so wie die beigefügten Bemerkungen ihrer Brauchbarkeit, werden als ein hinreichender Anhalt benutzt werden können, um im Kriege über die allgemeine oder besondere Brauchbarkeit eines vorhandenen Weges ein richtiges Urtheil fällen zu können. Hauptsächlich kommt es dabei darauf an, mit Bestimmtheit zu entscheiden, ob ein zu irgend einem Kriegszwecke zu benutzender Weg dazu brauchbar sei oder nicht. Als unbrauchbar oder schlecht können aber sämmtliche Wege, und zwar vorzugsweise die Fahrwege, in doppelter Beziehung betrachtet werden, indem sie entweder nur beschwerlich, d. h. nur langsam und mit verdoppeltem Kraftaufwande, oder indem sie auch zugleich gefährlich zu passiren sind, d. h. Pferde und Wagen können, bei der Unmöglichkeit, gewisse Stellen zu vermeiden, Gefahr laufen, darin stecken zu bleiben oder zertrümmert zu werden. Die Schlechtheit der Wege kann übrigens ihren Grund in mancherlei Ursachen haben. So ist die Beschaffenheit des Bodens, vorzüglich dessen Unebenheit, eine der wesentlichsten. Wege auf Felsgrund, in welchen tiefe Löcher und Geleise gewühlt sind, oder solche, wo die Erdmasse mit hervorragenden grossen Steinen, Wurzeln, Ueberresten verdorbener Knüppel- und Steindämme unregelmässig angefüllt ist, müssen zu den schlechtesten, ohne Nachhülfe nicht prakticabeln Fahrwegen gezählt werden. Ebenso kann auch ein Weg auf fettem und zähem Boden, bei einer tiefen Lage, durch schlechte Witterung, Quellen, Ueberschwemmungen und dergleichen so sehr erweicht werden, dass in kurzer Zeit auf ihm tiefe Löcher und grundloser Schlamm entstehen. Führen die Wege durch dichtes Gehölz, so zerreissen die vorstehenden Aeste die Wagen, und die Wege trocknen schwer aus. Ferner ist allzu grosse Ansteigung bei jedem Wege nachtheilig, indem dadurch, sowohl beim Hinauf- wie beim Hinabfahren, die Pferde zu sehr angestrengt werden. Endlich gehört auch noch zu den Nachtheilen eine

*) Die Spurbreite der sächsischen Kriegsfuhrwerke beträgt 4 Dresd. Fuss, die der preuss. Geschütze 4′ 10,5″ Rheinl. und die der französischen 4′ 9,96″ Rheinl.

zu geringe Breite des Weges, welche oft stattfindet, wenn er durch Schluchten, über Dämme, zwischen Gräben oder Erdrändern, durch dichtes Gehölz oder Hecken, zwischen Mauern und Häusern u. s. w. hindurchführt.

§. 79.

Damit man die Beschaffenheit solcher Wege, auf denen Truppen marschiren sollen, d. h. ihre Vortheile und Nachtheile genau kennen lernt, wird es durchaus nothwendig, sie zuvor zu recognosciren und dabei alles Bemerkenswerthe aufzuzeichnen. Nachfolgende Tabelle giebt ein Schema, nach welchem man, zur Erleichterung der Uebersicht, die gemachten Beobachtungen eintragen kann.

Nächst der Beschaffenheit der Strasse sind noch

1. alle am Wege befindlichen ausgezeichneten Gegenstände,
2. alle abgehenden, einfallenden oder kreuzenden Wege mit Angabe der Orte, wohin sie gehen oder woher sie kommen, und der Entfernung dieser Orte,
3. alle Orientirungsgegenstände, als Windmühlen, Meilenzeiger, ausgezeichnete Bäume oder Berge,
4. alle Brücken, über welche die Strasse führt, mit Bezeichnung ihrer Beschaffenheit und Brauchbarkeit

anzugeben und durch ein Croquis zu erläutern.

Strasse von M. nach D. über A., B. und C.

Ortschaften.	Stunden Weges.	Ebene.	Steigend.	Fallend.	Besondere Bemerkungen über die Beschaffenheit des Weges.
Von M. bis A.	1 St.	1/4 Stunde Sand-Chaussée.	1/4 Stunde ebenfalls Sand-Chaussée, sanfte Böschung.	1/2 St. feste Chaussée, flache Böschung.	Die Chaussée ist neu angelegt, 12 Schritt breit, in der erstern 1/2 Stunde ist der Weg wegen des Sandes etwas beschwerlich. Die Chaussée hört bei A. auf.
Von A. bis B.	1 1/4 St.	1 St. alte gepflasterte Strasse.		1/4 Stunde tiefer Flugsand, sanfter Fall.	Die alte gepflasterte Strasse ist an manchen Stellen nur 6 Schritt breit, hat sehr ausgefahrene Geleise, tiefe Löcher. Da sie durch Wald führt, kann sie mit Holz gebessert werden Die 1/4 Stunde Sandweg wird nur mit bedeutender Kraftanstrengung von schwerem Fuhrwerke passirt werden können.
Von B. bis C.	2 St.	1/2 St. Knüppeldamm.	1 1/2 St. zum Theil steiniger, steiler Weg.		Der Knüppeldamm führt durch einen moorigen Wald; seine Breite beträgt nur 5 Schritt. An manchen Stellen bedarf er der Ausbesserung, das Material dazu ist aber in der Nähe. Der folgende Bergweg wird an mehrern Stellen zu einem 4 Schritt breiten Hohlweg, jedoch nicht auf lange Strecken. Uebrigens ist er, die Steile und grosse Steine ausgenommen, fest und in ziemlich gutem Stande.
Von C. bis D.	1 St.	1 Stunde feste gute Strasse.			Der Weg zieht sich hinter C. auf die Hochebene in einer Breite von 8—10 Schritt fort, und ist durchaus fahrbar.
Von M. bis D.	5 1/4 St.	2 3/4 St.	1 3/4 St.	3/4 St.	

Zweites Capitel.

§. 80.

Um nun einen schadhaften Weg ausbessern oder ein Stück neuen Weges anlegen zu können, muss man zunächst wissen, welche Beschaffenheit überhaupt ein guter Weg haben muss, wenn ihn alle Truppenarten und jedes Fuhrwerk auf die Dauer sollen benutzen können. Die diesen Forderungen entsprechendsten Wege sind die schon §. 68. unter 2. a. beschriebenen Stein-Chausséen, wie auch bereits dort bemerkt wurde. Aus dieser Kenntniss, so wie der dazu nöthigen Materialien nach ihren mehr oder minder vortheilhaften Eigenschaften, wird sich dann auch ergeben, wie mann davon in vorkommenden Fällen nach Zeit, Oertlichkeit und Zweck die zweckmässigste Anwendung wird machen können.

Die Materialien, welche man zum Wegebau nöthig hat, sind: Bruchsteine, Schlacken oder Schutt, Kies und Sand, Erde und Holz.

Die besten Steinarten sind: Kieselsteine, Granit, Quarz, Basalt, fester Kalk und Sandstein, überhaupt alles Gestein, das nicht sehr mürbe ist und der Verwitterung hinlänglich widersteht. Mehrere Schiefer und Plänerarten sind aus diesem Grunde zum Strassenbau ganz untauglich, weil sie sich leicht zermalmen und nach kurzer Zeit in einen zähen Schlamm auflösen; doch hindert dies keineswegs, solche Steine zur augenblicklichen Ausbesserung schadhafter Stellen anzuwenden.

Erz- und Steinkohlenschlacken, so wie den Schutt aus Steinbrüchen von harten Steinen, braucht man zum Aufschütten und Planiren, wodurch Strassen auf fettem Moor- und Lehmboden recht dauerhaft verbessert werden können.

Vom Kies und Sand ist der grobkörnige, glänzende, aus Kiesgruben gegrabene, oder der Fluss- und Bachkies, der beste; der gemeine gelbe Erd- oder Flugsand aber eignet sich wegen seiner geringen Cohäsion zum Wegebau nicht. Der Kies und Kiessand besitzt nämlich den Vorzug, dass sich in ihm das Wasser schnell einsickert, nach allen Seiten vertheilt und schnell wieder verdunstet. Man bedient sich daher dieses Materials mit Nutzen, um Löcher und Geleise auszufüllen, überhaupt aber zur Verbesserung morastiger oder lehmiger, tiefliegender Strassen.

Die Erde, welche man zur Ausfüllung der Lücken zwischen Grundsteinen, oder auch zur Erhöhung und Anschüttung von Wegen gebrauchen will, muss von einer solchen Beschaffenheit sein, dass sie die Feuchtigkeit wenig anzieht und bald wieder

austrocknet. Alle fette und zähe, vorzüglich lehmige und weissthonige Erden ohne Sand und Steine, ingleichen Torf-, Moor- oder Damm-Erden, eignen sich daher nicht zum Strassenbau, denn sie ziehen jede Feuchtigkeit begierig an, werden dann ein zäher Schlamm und trocknen äusserst schwer und langsam aus. Die geeignetsten Erdarten sind die kies- und sandhaltigen, oder auch die roth- und blauthonigen, in welchen sich Kalk- und Schiefertheile befinden.

Das Holz endlich ist für die Dauer zum Strassenbau nicht geeignet, wohl aber ist es ein Material, das sich zur Ausbesserung der Wege im Kriege oft mit grossem Nutzen anwenden lässt, ja in manchen Gegenden, wie z. B. in sumpfigen, moorigen Wäldern, wird es das einzige Material, wodurch man sich brauchbare Wege verschaffen kann. Man bedient sich dazu des Stammholzes, wie z. B. bei den Knüppelwegen, oder auch nur der Zweige und des Gesträuches, um entweder Faschinen daraus zu binden, oder es auch ungebunden zu benutzen, ausgefahrene Wegestellen damit anzufüllen.

§. 81.

Ist nun die Ausbesserung irgend eines Weges für nothwendig befunden worden, so hängt die Art und Weise, wie dies geschehen kann, davon ab, welche Zeit man darauf verwenden kann, für welche Waffengattung die Ausbesserung nothwendig wird, welcher Dauer sie entsprechen soll, und welche Materialien man dazu verwenden kann. Hat man zur Ausbesserung eines Weges nur wenig Zeit, so kann diese auch keine grosse Dauer versprechen; wo es daher verlangt wird, eine dauerhafte Verbesserung einer Strasse vorzunehmen, darf man mit der Zeit nicht gedrängt sein, zumal wenn die dazu erforderlichen Materialien in der Nähe der Strasse nicht zu haben sind. Wege, die Geschütz oder anderes schweres Fuhrwerk passiren soll, bedürfen natürlich einer grössern Strassenbesserung, als solche, welche blos zum Marsche von Fussvolk und Reiterei bestimmt sind. Befindet sich aber bei einer Marschcolonne ein langer Zug von Fuhrwerk, so muss die Ausbesserung der Strasse wenigstens so viel Dauer versprechen, dass die letzten Wagen noch einen hinlänglich festen Boden antreffen. In vorliegendem Falle muss man desshalb zur Wegebesserung solche Materialien anzuwenden suchen, die sich nicht so leicht zerfahren, oder bei nasser Witterung in Schlamm verwandeln. Nicht immer aber wird es bei solchen Gelegenheiten der Fall sein, dass man die geeignetsten Materialien in der Nähe vorfindet. Man muss desshalb für den ersten Augenblick nur einen richtigen Gebrauch davon machen, und nicht etwa

schlammige Wegestellen mit lockerer Erde überschütten und dadurch, statt eine Ausbesserung zu bewirken, den Weg nur noch unbrauchbarer und vollends grundlos machen. Die Art der Strassenbesserung und die Wahl der dazu anwendbaren Materialien hängt demnach auch von der Beschaffenheit des Terrains ab, durch welches die Wege führen. So sind zwar Gebirgs- und Waldwege in der Regel der meisten Ausbesserung bedürftig, sie besitzen aber auf der andern Seite auch den Vorzug, dass das zu ihrer Ausbesserung erforderliche Material im und dicht am Wege vorhanden ist und nicht erst mühsam aus der Ferne herbeigeschafft werden muss, was im Kriege, wo es meist an Zeit und Transportmitteln gebricht, von erheblichem Nutzen ist.

§. 82.

Die gewöhnlichen Gebrechen der Wege wurden bereits §. 78. erwähnt, in den folgenden §§. sollen nun noch in der Kürze die Mittel angeführt werden, wodurch man die damit verknüpften Nachtheile, vorzüglich je nachdem mehr oder weniger Zeit dazu vorhanden ist, ganz aufheben, oder doch wenigstens vermindern kann.

Ein sehr häufig, vorzüglich auf dem Kriegsschauplatze, bei Wegen anzutreffendes Gebrechen sind die ausgefahrenen Geleise und tiefen Löcher. Am dauerhaftesten bessert man diese schadhaften Stellen, wenn sie bedeutend tief und gross sind, erst durch Bruchsteine, dann durch Schutt, Kies und Sand aus. Bei Gebirgswegen, wo diese Wegebesserung öfters nothwendig werden wird, sind diese eben genannten Materialien gewöhnlich und auch in der Nähe vorhanden; bei Waldwegen aber, wo dieses Gebrechen ebenfalls nicht selten angetroffen wird, kann man, bei Mangel an Steinen, die Ausbesserung mit Holz vornehmen. Kleine Vertiefungen überdeckt man mit Baumästen, grössere füllt man mit Reisigbündeln, oder selbst mit quereingelegtem Stammholze aus. Damit sich aber die Pferde bei dem Ueberschreiten dieser Stellen nicht an den Beinen beschädigen, wird es nothwendig, eine jede solche Holzausbesserung noch mit Kies oder Sand, gegen 1' hoch, zu überschütten.

Sollte der Feind vielleicht Gräben durch den Weg gezogen haben, um die Passage dadurch zu hindern und aufzuhalten, so wird man meist, weil dergleichen Gräben schon eine beträchtliche Tiefe und Breite haben werden, seine Zuflucht zu Ueberbrückungen nehmen müssen, wobei man dann Das in Anwendung bringen kann, was hierüber in der Kriegsbrückenbaulehre erläutert wurde.

§. 83.

Eine ebenfalls sehr häufig vorhandene Ursache, wodurch Wege verdorben werden, ist das Wasser, wenn dieses zufolge der Lage und Beschaffenheit des Weges auf diesem stehen bleibt. Es wirkt dann um so nachtheiliger, je weniger fest der Boden und je verdorbener der Weg schon an sich ist, indem es dadurch Schlamm erzeugt und vorhandene Löcher noch gefährlicher macht. Waldstrassen leiden gewöhnlich sehr an diesem Uebel, da sie durch die zur Seite stehenden Bäume gegen freien Luftzug zu sehr gedeckt sind, mithin schwer austrocknen, welches um so nachtheiliger ist, da die von den Bäumen abfallenden Blätter den Abfluss des Wassers hemmen und den Schlamm noch vermehren. Auch bei Hohlwegen findet sich dieser Nachtheil öfters, und wird bei diesen um so grösser, je weicher der Boden und je grösser der Mangel an gutem Verbesserungsmaterial ist. Die Hauptaufgabe für diese Art der Wegebesserung besteht nun darin, dem stehengebliebenen oder von irgend einer Quelle zudringenden Wasser eine Ableitung zu verschaffen. Man untersucht desshalb zunächst, wohin das Wasser seinen natürlichen Fall nimmt oder nehmen könnte, und führt nun nach diesem Tiefenpunkte einen mehr oder minder breiten Graben. Damit diese Arbeit aber nicht etwa durch den Zufluss des Wassers gestört werde, muss man zwischen dem sich gesammelten Wasser und dem Ableitegraben zuerst noch ein Stück Erde stehen lassen, das man erst dann durchsticht, wenn der Graben fertig ist. Sollte sich kein tiefer Punkt in der Nähe befinden, wohin man das Wasser ableiten könnte, so muss man in der Nähe eine hinlänglich grosse Senkgrube anlegen, und den Graben von dort aus nach der versumpften Wegestelle führen. Gelingt es dadurch, das Wasser gänzlich zu gewältigen, so trocknet dann eine solche unpraktikabel gewordene Wegestelle gewöhnlich in kurzer Zeit aus, und kann dann auf die im vorigen §. beschriebene Weise ausgefüllt werden. Wo dies aber nicht gelingt, oder wo dem Wasser eine Ableitung zu verschaffen nicht möglich wird, da kann man kleine Wasserlöcher mit Steinen, Schutt, Kies oder auch Reisig ausfüllen; grössere Sumpfstellen aber müssen dann, wenn man ihnen nicht etwa zur Seite ausweichen kann, durch die in der Kriegsbrückenbaulehre (§. 60.) beschriebenen Mittel überbrückt werden.

§. 84.

Ein anderer Uebelstand, der ebenfalls oft einen sonst guten Weg unbrauchbar machen kann, ist der, wenn er zu

schmal oder zu enge ist. Um es aber beurtheilen zu können, ob ein Weg überhaupt zu enge, und um wieviel er zu enge ist, wird es erfordert, zu wissen, wie lang die Achsen der Fuhrwerke sind, welche auf den fraglichen Wegen fortgeschafft werden sollen und wie niedrig sie gehen. Dieser Nachtheil trifft sich öfters bei Hohlwegen, oder wenn der Pfad zwischen dichtem Gehölz, Hecken, Mauern und dergleichen fortläuft.

Zu enge Hohlwege, d. h. solche, in welchen die Achsen der Fuhrwerke zu beiden Seiten anstreifen oder stecken bleiben würden, muss man an den engen Stellen entweder durch Aufschütten des Weges, wodurch dann die Achsen höher gehen, oder durch Abstechen der Seitenwände soviel zu erweitern suchen, dass dann dieser Uebelstand beseitigt wird. Die abgestochene Erde aber muss, besonders wenn sie locker und lehmig ist, aus dem Hohlwege geschafft werden, weil sie sonst bei schlechter Witterung den Weg verschlimmern würde. Damit aber in engen Hohlwegen nicht etwa durchmarschirende Colonnen aufgehalten werden, wenn ein Wagen darin zerbricht oder sich festfährt, so muss man sowohl vor- als rückwärts eines Hohlweges, wo es ausführbar wird, zu beiden Seiten sanfte Auffahrten abstechen, um es den nachfolgenden Truppen oder Fuhrwerken möglich zu machen, der versperrten Stelle ausweichen zu können. Wird der Hohlweg aber durch enge Felswände gebildet, so besteht gewöhnlich das einzige Mittel, den Weg etwas zu erweitern, darin, ihn durch Schutt und Steine, oder durch quereingelegtes Holz, Faschinen oder Baumäste, welche man noch mit Kies oder Sand überschütten muss, so viel zu erhöhen, dass dann die Wagenachsen an die Seitenwände nicht mehr anstossen können. Einzeln vorstehende kleine Felsstücke muss man abzuschlagen oder durch Pulver wegzusprengen suchen; ebenso müssen die einzelnen Bäume, welche, im Fels eingewachsen, vielleicht den Weg verengen, umgehauen und beseitigt werden. Ueberhaupt ist von Hohlwegen noch zu bemerken, dass man sie nur im Nothfalle passiren muss, weil sie im Sommer öfters durch einen Gewitterregen schon verdorben sind, schwer austrocknen und im Winter durch den sich darin anhäufenden Schnee oft Monate lang unfahrbar werden.

Bei Holzwegen, wo die Achsen der Fuhrwerke durch zu dicht an dem Wege stehende Bäume aufgehalten würden, müssen diese Bäume dicht an dem Boden abgeschlagen und auf die Seite geschafft werden. Ebenso muss man mit Hecken verfahren, die den Weg verengen. Ist aber ein Weg zwischen Mauern zu enge, so bleibt gewöhnlich kein anderes Aushülfsmittel, als den Weg zu umfahren, oder hinter einer der Mauerseiten wegzufahren, wenn die Localität dieses zulässt, so wie

dies überhaupt auch oft ein kürzeres Mittel bei Hecken und ähnlichen Vermachungen ist, als diese niederzulegen.

Ist ein an einem Abhange hinlaufender Weg zu schmal, so muss man ihn, um die erforderliche Breite zu erhalten, nach der Bergseite verbreitern, indem man daselbst soviel schräg absticht, als nothwendig wird. Diese abgestochene Erde wird, wenn sie sich zur Wegebesserung nicht eignet, oder wenn dieser keiner Ausbesserung bedarf, auf der Abhangseite den Berg hinunter geworfen.

Oft sind auch Wege nur in ihren Wendungen zu schmal, und der Winkel ist nicht stumpf genug, um mit langgespannten Fuhrwerken bequem und ohne Gefahr des Umwerfens umlenken zu können; dann muss man die Winkel dadurch zu erweitern suchen, dass man die Ecken zu beiden Seiten mit einem flachen Bogen abrundet.

§. 85.

Endlich muss man auch noch zu grosse Steilheit, wenn auch nicht als ein Gebrechen, doch als eine mehr oder minder bedeutende Beschwerlichkeit für die Wegepassage betrachten. Gebirgswege leiden am meisten an diesem Uebelstande. Um nun den Kräften der Zugthiere auf solchen Wegen einige Unterstützung zu verschaffen, müssen auf ihnen Ruhepunkte oder sogenannte Rasten angelegt werden. Diese Rasten bestehen in horizontalen Absätzen auf dem Wege, deren Grösse der Länge der Fuhrwerke entsprechen muss. Ihre Zwischenräume sind um so kleiner zu machen, je steiler die Bergstrasse ist. Um einer gehörigen Dauer zu entsprechen, müssen sie vorzüglich fest erbaut werden, und damit die Wagenräder am Abfall des Weges einen sichern Widerhalt finden, kann man dort am besten einen Baumstamm quer einlegen und durch Pfähle befestigen, ihn aber von unten her mit Kies überschütten, damit das Ueberfahren erleichtert wird, Taf. XI. Fig. 23. Werden solche sogenannte Aufschläge schräg angelegt, so wird dadurch auf dem Wege herabströmendes Wasser besser abgeleitet und die Fuhrwerke gehen auch leichter darüber hinweg. Um aber dem Ansammeln des Wassers am Aufschlage und dessen Unterwaschen zu entgehen, bringt man auf der Rast nahe am Anschlage eine Rinne oder ein kleines Gräbchen an, welches das Wasser aufnimmt und auf den Abhang leitet. Diese Rinnen dürfen nicht über 1' breit und nur wenige Zoll tief sein.

Läuft der Weg zur Seite eines steilen Abhanges hin, so darf derselbe, besonders bei den Biegungen, nach dem Abgrunde zu nicht abschüssig sein, weil sonst die Fuhrwerke, vorzüglich im Winter, wo die Wege mit Schnee und Eis bedeckt sind,

leicht abrutschen und hinunterfallen können. In einem solchen Falle muss man auf der andern Seite den Berg schräg abstechen und dieses Material dazu verwenden, die abhängige Seite zu erhöhen.

Wenn endlich eine Bergstrasse nicht so breit ist, dass sich zwei Wagen ohne Gefahr ausweichen können, so müssen aller 150 — 200′ Ausweichplätze angelegt werden, indem man auf der Bergseite einen geräumigen Bogen ausgräbt, dessen Sehne aber nicht unter 20′ betragen darf *).

*) Die Schriften, welche bei der Bearbeitung dieses kurzen Abrisses der Kriegsbrücken- und Wegebaulehre vorzüglich mit benutzt wurden, sind:

Handbuch für den Officier, von R. v. L. 1. Thl. 1817.

Praktisches Lehrbuch für Pionniere und Sappeure, von C. v. Fabert. 1824.

Feldbefestigungskunst für alle Waffen, von L. Blesson. 1825.

Leitfaden für den Pontonnier, von A. F. Drieu, übersetzt von E. Lenz. 1826.

Versuch über Grundsätze und Erbauung von Kriegsbrücken und Flussübergängen im Felde, von H. Douglas, nach dem Französischen des J. P. Vaillant, übersetzt von E. Lenz. 1828.

Handbibliothek für Officiere etc. 9. B. Terrainlehre, von Dr. J. A. O'Etzel. Berlin 1829.

Handbuch der Pontonnier-Wissenschaften, von J. G. Hoyer. 1830.

Praktische Anleitung zum Kriegs-Feldbrückenbau, von Ludwig Schöne. Mainz 1850.

Handbuch des Pionnierdienstes, von Oettinger etc. Glogau 1838.

Der wissbegierige Leser findet in diesen Schriften über die meisten der hier nur kurz erwähnten Gegenstände das genauere Detail.

Zwölfter Abschnitt.

Notizen über die Wirksamkeit der verschiedenen im Felde gebräuchlichen Pulverwaffen.

§. 86.

Da die Befestigungskunst bei der Anordnung ihrer Deckungen die Wirkungen der Feuerwaffen berücksichtigen muss, da ferner Angreifer und Vertheidiger sich dieser Waffen beim Schanzkriege bedienen, Ersterer die Deckungen zu zerstören, die Vertheidiger und ihre Waffen zu vernichten, Letzterer dem Angreifer an Erreichung dieses Zweckes möglichst lange hinderlich zu werden, so scheinen hier einige Notizen aus der Waffenkunde über die üblichen Feldwaffen und ihre Wirkungen, in Betreff der Schussweiten, der Wahrscheinlichkeit des Treffens und der Percussionskraft der Geschosse, nicht überflüssig zu sein.

§. 87.

Die beim Feldschanzkriege üblichen Pulverwaffen sind: vom kleinen Feuergewehre die Flinte und Büchse; diese ist neuerdings fast in allen Armeen durch das Spitzkugelgewehr mit und ohne Dorn oder Kammer, oder durch das Zündnadelgewehr ersetzt, und vom Geschütz die 3, 6, 8, 9 und 12pfündigen Kanonen (bei den meisten deutschen Heeren gegenwärtig nur die 6 und 12pfündigen Kanonen) und die 7 oder 8 und 10pfündigen Haubitzen (nach dem Steinkaliber), oder die 12 und 24pfündigen Granatkanonen nach Eisenmaassstabe.

§. 88.

Bei der gewöhnlichen Infanterieflinte schlägt ihre ungefähr 2löthige Kugel mit ³/₄ Loth Pulver, beim Zielen über

Visir und Korn auf halbe Mannshöhe, 200—250 Schritt zur Erde, und geht dann mit 2—3 Aufschlägen im Ganzen 400—500 Schritt weit.

Nach den neuesten Versuchen muss man bei Entfernungen von 250—300 Schritt schon auf den Kopf oder Tschako des Infanteristen zielen, wenn die Kugel die Mitte des Mannes treffen soll.

In einem Abstande von 400—600 Schritt muss die Visirlinie auf 7', d. h. gegen Fussvolk auf die Bayonnetspitzen, gegen Reiterei über die Pferdeköpfe genommen werden. Auf so grosse Distanzen wird aber der Gebrauch der Flinte nur gegen bedeutende Truppenmassen Erfolg leisten.

Bei grössern Elevationen erreicht man mit dieser Waffe sehr bedeutende Portéen. So will man damit bei 17—19° Erhöhung des Rohres eine Schussweite von ungefähr 3500 Schritt erreicht haben.*)

Die Feldbüchsen bringen ihre etwa $1\frac{1}{2}$löthige Kugel im Visirschuss ungefähr bei 200 Schritt zum ersten Aufschlag; mittelst erhöhtem Visir aber lässt sich bis auf 600 Schritt, und zwar mit grösserer Sicherheit als mit Flinten, schiessen.

Die Spitzkugelgewehre sind ausser dem gewöhnlichen Visire noch mit 2 Klappvisiren versehen, deren Höhe so eingerichtet ist, dass man über das erste oder niedrige auf den zu treffenden Gegenstand visirend denselben auf 400 Schritt trifft. Das zweite oder höhere Klappvisir ist für 600 Schritt Entfernung des Zieles mit seiner Höhe berechnet.

Man visirt demnach

bei 200 Schritt über das Standvisir und Korn,
- 400 - - - erste Klappvisir,
- 600 - - - zweite -

Auf 100 Schritt muss man mit diesem Gewehre $\frac{1}{2}$ Elle tiefer als das zu treffende Ziel, also ungefähr auf's Ende des Waffenrocks halten, um die Mitte des Mannes zu treffen.

Auf 300 Schritt mit dem ersten Klappvisir soll man $1\frac{2}{3}$ Elle unter das Ziel oder auf die Füsse des zu treffenden Mannes halten, oder auf dessen Mitte, wenn das erste Klappvisir nicht senkrecht, sondern nur um 45° erhoben ist.

Auf 500 Schritt muss man

mit dem ersten Klappvisir 4 Ellen über,
- - zweiten - $4\frac{1}{2}$ - unter

den zu treffenden Punkt halten, oder auf denselben, wenn das zweite Klappvisir nur um 45° erhoben wird.

*) Handbibliothek für Officiere u. s. w. 8ter Band (Waffenlehre). Berlin 1828. p. 213.

§. 89.

Mit den üblichen Feld-Kanonen und der gewöhnlichen Feldladung von $^1/_3$ Kugelschwere erreicht man bis zum ersten Aufschlag der Kugel und beim Rollschuss nachstehende Portéen:

Kanon.	Visir-Schuss	2° Elevat.	3—4° Elev.	Roll-Schuss
6pfünd.	700—750 Schritt	1000—1050 Schritt	1200—1500 Schritt	2000—2200 Schritt
12 -	800—850 Schritt	1150—1200 Schritt	1450—1700 Schritt	2400—2600 Schritt

Ebenso wird bei den gewöhnlichen Feldladungen der Haubitzen von $^1/_{12}$—$^1/_{10}$ der Granatschwere das Geschoss nachstehende Distanzen bis zum ersten Aufschlage, und beim Rollschuss, geben:

Haubitz.	Visir-Schuss	2° Elevation	9° Elevation	15° Elevation	Roll-Schuss
7 ℔. St. C.	350 Schritt	600 Schritt	1600 Schritt	2200 Schritt	1500—2400 Schritt
10 ℔ -	500 Schritt	700 Schritt	1700 Schritt	2300 Schritt	1600—2500 Schritt

Die durch Elevation der Geschützröhre erlangten grössten Portéen sind nur gegen ausgedehnte Flächen, als grosse Truppenmassen, Lager, Städte und dergleichen, anwendbar; gegen kleinere Gegenstände aber, als Schanzen, einzelne Häuser etc., zeigt sich der Visirschuss am wirksamsten, wenigstens sind der Sicherheit des Treffens wegen 800 bis 900 Schritt nicht wohl zu überschreiten.

Beim Rollschuss kann man die volle Wirksamkeit der Geschosse für alle Arten von Feldgeschütz auf höchstens 1700 Schritt annehmen.

§. 90.

Bei der Anwendung der Kartätschen hat man, wenn ihre Wirkung wirklich Nutzen leisten soll, vorzüglich auf die Grösse und Schwere der einzelnen Kugeln und auf ihre Zerstreuung Rücksicht zu nehmen.

Auf 700 — 800 Schritt muss der Kartätschschuss gegen Frontaufstellungen von geringer Tiefe durch die Menge der Geschosse noch besser wirken als der Kugelschuss. Desshalb

müssen die hierzu geeigneten Kartätschkugeln zufolge gemachter Erfahrungen ein Gewicht von 6—8—12 Loth haben.

Die Kartätschen breiten sich, so wie sie das Rohr verlassen, auf jede 100 Schritt vom Geschütz im Durchmesser ungefähr 10 Schritt aus, und bilden gleichsam einen Kegel (den Streukegel), dessen Spitze in der Mündung des Rohres, und dessen Grundfläche am Ziele liegt. Die Entfernungen, bis auf welche man wirksam mit Kartätschen schiessen kann, werden sich daher auch durch diese Streuungsfläche bestimmen, da auf zu grosse Entfernungen schon zu viele Kugeln durch frühere Aufschläge geschwächt und aufgehalten sind, andere aber durch ihre zu grosse Streuung über oder zur Seite des Zieles weggehen.

Hieraus wird sich für die anwendbaren Schussweiten mit Kartätschen Folgendes ableiten lassen.

Auf Entfernungen von 800 Schritt bis zur Annäherung von 500 Schritt ist der Feind am wirksamsten mit grossen, von 500 Schritt an aber mit kleinen Kartätschen zu beschiessen.

In Sachsen sind

für den 6℔er 46 Stück 6löthige Kartätschen

- - 12℔er 56 - 8 - -

- die 7½℔ige Haubitze 64 Stück 8löthige Kartätschen

angenommen. Die Kartätschwirkung der Haubitzen steht der der Kanonen nach.

§. 91.

Die Schrapnells, welche gegenwärtig bei allen Artillerien in Gebrauch sind, bestehen aus Hohlgeschossen von geringer Eisenstärke, welche mit einer Anzahl kleiner bleierner Flintenkugeln und einer Sprengladung geladen und mit einem leicht, für kurze Flugzeiten zu tempirenden Brande versehen sind. Sie werden aus 6- und 12℔igen Kanonen und aus den Haubitzen so geschossen, dass sie kurz vor und über dem Ziele zerspringen, und die Bleikugeln mit der Endgeschwindigkeit des Geschosses im Moment des Zerspringens besenartig in's Ziel treiben. Sie haben auch den Namen Granatkartätschen und ihr Hauptzweck ist, die Wirkung des Kartätschenschusses auf sehr weite Entfernungen oder gegen gedeckt stehende Truppen zu erlangen.

In Sachsen führt man Schrapnells für den 6℔er, 12℔er und die 7½℔ige Haubitze.

Das 6℔ige Schrapnellgeschoss enthält 35 Stück Bleikugeln

- 12℔ige - - - 84 - -

- 7½℔ige Haubitz- - - 220 - -

Der Schrapnellschuss wird von der Grenze des gewöhnlichen Kartätschenschusses, 800 Ellen, an bis zu 3000 Ellen mit Erfolg angewendet; seine Wirkung steigt mit der Tiefe der Truppenaufstellung.

Die Wirkung der Schrapnells hängt lediglich davon ab, dass das Geschoss in richtiger Höhe und Entfernung vor dem Ziele springt; die Erfahrung hat gezeigt, dass 40—80 Schritt (je nach der Entfernung des Zieles) vor und 20—30' über dem Ziele springende Schrapnells die beste Wirkung geben.

Hinsichtlich der Trefffähigkeit haben Versuche in Bayern und Sachsen ergeben, dass für jeden treffenden Schuss bei den Kanonen im Mittel circa $^5/_8$, bei den Haubitzen $^3/_5$ der Kugeln treffen und ausser Gefecht setzen, wobei aber allerdings noch treffende Stücke der zersprungenen Umhüllung als treffendes Projectil eingerechnet sind. Genaue Angaben fehlen noch.

Gegen durch Brustwehren gedeckte Truppen mit Schrapnells zu schiessen, sind noch wenige Versuche gemacht; die wenigen haben aber keine bedeutende Wirkung ergeben.

§. 92.

Wenn Geschütz, Geschoss, Ladung und Richtung stets so wären, wie es die Theorie fordert, und wenn der Widerstand der Luft sich gleich bliebe, so würden auch alle Geschosse das zu treffende Ziel erreichen. Da aber die Praxis lehrt, dass bei jenen Voraussetzungen immer mehr oder weniger Abweichungen stattfinden, so ist daraus erklärlich, warum die Geschosse sowohl in der Schussweite, als auch zur Seite abweichen, und dass man also im strengen Sinne des Wortes nie eine Gewissheit, sondern nur eine Wahrscheinlichkeit des Treffens der gewöhnlich zu beschiessenden Gegenstände annehmen darf.

Die Wahrscheinlichkeit des Treffens vermindert sich hauptsächlich mit der Zunahme der Entfernung der zu beschiessenden Gegenstände, daher auch mit der Vergrösserung der Erhöhung des Rohres; ferner mit der Unebenheit des Bodens, besonders dann, wenn das Terrain sehr durchschnitten und der Boden weich, sumpfig, sandig oder steinig ist; desgleichen mit der Unrichtigkeit der Schätzung der Entfernungen, und endlich auch vorzüglich mit der Abnahme der Grösse des zu beschiessenden Gegenstandes, und der Zunahme von dessen Beweglichkeit bei ruhigem Zielen.

§. 93.

Beim Kleingewehrfeuer ist nur beim ersten Aufschlage auf die hinlängliche Wirkung der Kugeln zu rechnen; denn

diese Geschosse verändern dann, wegen der Weichheit des Bleies, gewöhnlich ihre Gestalt so sehr, dass nur wenig mehr von ihrem Weitergehen zu erwarten ist. Desshalb muss auch, um mit diesen Waffen die genügende Wirkung zu erlangen, die Richtung immer so genommen werden, dass die Kugel ohne vorherigen Aufschlag ihr Ziel erreichen kann.

Die Wahrscheinlichkeit des Treffens ergiebt sich aus folgenden preussischen Versuchen, gegen eine 40 Schritt lange, 6′ hohe Bretwand

mit der Infanterieflinte, wovon die Kugel $^1/_{17}$ Pfund wog und die Ladung $^2/_3$ Loth betrug:

Entfernung in Schritten:	Von 200 Schuss trafen:	Schlugen durch:
100	$^3/_4$	$^3/_4$
200	$^3/_5$	$^3/_5$
300	$^1/_3$	$^1/_3$
400	$^1/_5$	$^1/_6$
500	$^1/_7$	$^1/_{20}$

Mit der Büchse erhielt man:

auf	100 Schritt	$^1/_{13}$
-	150 -	$^1/_5$
-	200 -	$^1/_4$
-	300 -	über $^4/_5$

mehr Treffer als mit der Flinte, da sie, gut geführt, nach Versuchen auf 400 Schritt eine Escadronfront und die einer Compagnie Fussvolk nur selten fehlte.

Mit dem sächsischen Spitzkugelgewehr trafen von 100 Schuss:

I. auf 250 Dresdn. Ellen = 200 Schritt à $1^1/_4$ Elle:

Gewehrgattung	In 1 Quadrat von 1 Elle Seite	Ein Rechteck 1 Elle breit u. 3 Ellen hoch.
a. gezogenes Spitzkugel-Gewehr	90 Schuss	97 Schuss
b. Jägerbüchse mit Dorn und Spitzgeschoss	80 -	88 -
c. Jägerbüchse ohne Dorn mit Pflasterkugel	66 -	86 -

II. auf 500 Ellen = 400 Schritt:

Gewehrgattung	Ein Rechteck 1 Elle breit 3 Ellen hoch	Ein Quadrat von 3 Ellen Seite
a. gezogenes Spitzkugel-Gewehr	58 Schuss	94 Schuss
b. Jägerbüchse mit Dorn und Spitzgeschoss	45 -	93 -
c. Jägerbüchse ohne Dorn mit Pflasterkugel	12 -	27 -

III. auf 750 Ellen = 600 Schritt:

Gewehrgattung	Ein Rechteck 1 Elle breit 3 Ellen hoch	Ein Quadrat von 3 Ellen Seite	Ein Rechteck 3 Ellen hoch 16 Ellen breit
a. gezogenes Spitzkugel-Gewehr	15 Schuss	47 Schuss	75 Schuss
b. Jägerbüchse mit Dorn und Spitzgeschoss	12 -	34 -	59 -
c. Jägerbüchse ohne Dorn mit Pflasterkugel	1 -	4 -	10 -

Auf 125 Schritt soll ein guter Schütze eine Scheibe von 3′ im Quadrat nie fehlen, auf 250 Schritt soll die Hälfte der Kugeln in eine Scheibe von 4′ 8″, und $^1/_4$ derselben in ein Quadrat von 2′ treffen.

Um für die Wahrscheinlichkeit des Treffens im Einzelgefecht einen richtigen Maassstab zu erhalten, schoss man mit der Flinte und mit der Büchse gegen eine 6′ hohe, 4′ breite Scheibe, und es trafen von 100 Kugeln

	beim Fussvolk mit der Flinte	bei den Jägern mit der Büchse
auf 50 Schritt	90 bis 97	— —
- 100 -	76 - 90	97
- 150 -	66 - 80	96
- 200 -	55 - 76	94
- 300 -	41 - 45	84
beim Tirailliren	65	82
- 350 Schritt		72

Gegen Reiterei (eine Scheibe von 8′ Höhe und 4′ Breite) traf der Jäger

auf 400 Schritt von 100 Kugeln mit 72
beim Tirailliren mit Gepäck in der Ebene auf 300 bis 150 Schritt gegen eine Scheibe 6' hoch, 4' breit mit 80
beim Tirailliren im Walde auf 300 bis 150 Schritt gegen eine Scheibe 6' hoch und 16' breit mit 57
nach Schiessscharten auf 300 Schritt mit 53

Mit dem preussischen Zündnadelgewehre ergaben sich gegen eine 12' breite und 8' hohe Scheibe folgende Treffer in Procenten:

Schritt	200	300	400	500	600
von einzelnen Schützen	92	77	77	75	73
mit Salven	68	65	65	58	52

Ausser den schon zu Ende des vorigen §. angeführten Dingen, die als wesentlich einflussreich auf die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Pulverwaffen überhaupt einwirken, zeigen sich auch noch ausserdem beim Kleingewehrfeuer folgende Umstände insbesondere nachtheilig. Beim Feuern in Masse wird meist immer nur das Schiessen gerade vor sich hin möglich; heftige körperliche und Gemüthsbewegung, gedrängtes Stehen, besonders im zweiten Gliede, hindern den ruhigen und sichern Gebrauch der Waffe; ebenso sind die Zwischenräume von Mann zu Mann in der feindlichen Aufstellung und Deckung durch das Terrain oder durch Befestigungen die Ursache, dass viele Kugeln verloren gehen, so dass man die Wahrscheinlichkeit des Treffens beim Gefecht mindestens auf ein Viertheil der angegebenen Treffer reduciren muss, und sie dennoch gegen alle Erfahrung zu gross erhält.

Der Infanterist braucht zu 10 gezielten Schüssen 6, der Jäger 10 Minuten; mit dem preussischen Zündnadelgewehr kann mit vollkommenster Ruhe 3 Mal in 1 Minute geladen, gezielt und abgefeuert werden, und bei geübten Leuten können bis 9 Schuss in 1 Minute geschehen. Welch ausserordentlicher Vortheil für die Vertheidigung der Feldschanzen daraus erwächst, namentlich in der letzten Periode der Vertheidigung, leuchtet ein, indem auf die Sturmcolonnen, welche im schnellen Schritte den Schussbereich des gewöhnlichen Gewehrs, 300 Schritt, in 2 Minuten zurücklegen, von diesem nur höchstens 4 Schuss, vom Zündnadelgewehr aber 18 Schuss per Stück abgefeuert werden können. Bei kurzen Flanken ersetzt ferner die Schnelligkeit des Feuers die Anzahl Vertheidiger.

Das Büchsenfeuer wird von 200 Schritt an und darüber bedeutend wirksamer als das Flintenfeuer der Tirailleurs. So sollen nach den neuesten Versuchen auf 600 Schritt in eine

46 *

24′ lange und 6′ hohe Wand immer noch $^1/_3$ der Büchsenkugeln treffen.

Alle diese Umstände berücksichtiget und mit gesammelten Erfahrungen zusammengestellt, darf man auf 300 Schritt nur die 200ste Kugel als Treffer annehmen; ein hinreichend triftiger Grund, das Kleingewehrfeuer nie eher als auf 300 Schritt Entfernung anzufangen.

Anders verhält es sich mit dem Spitzkugelgewehr, bei welchem das Feuer schon auf 600 Schritt mit Erfolg gegen grössere Massen, namentlich Cavalerie, begonnen werden kann. Siehe No. III. §. 93.

Obgleich man mit Spitzgeschossen noch auf 800 — 1000, ja 1200 Schritt gute Resultate der Trefffähigkeit erlangte, so wird man auf diese Entfernungen doch nur ausnahmsweise und gegen grosse Zielpunkte, wie tiefe Bataillonsstellungen, Cavaleriecolonnen oder Batterien und nur von guten Schützen schiessen lassen.

§. 94.

Für die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit Feldgeschütz lassen sich folgende neue preussische Versuche anführen.

Gegen eine 40 Schritt lange, 6′ hohe Bretwand erhielt man von 100 Kugeln

mit dem Rollschusse aus dem 6pfündigen Kanon

auf 1300—1600	Schritt	24	Treffer
- 1700	-	27	-

Die 12pfündigen Kanonen schossen im Durchschnitt ein Procent besser.

Mit dem Bogenschusse

		aus dem 6pfünd. Kan.		aus dem 12pfünd. Kan.	
auf 1500	Schritt	17	Treffer	20	Treffer
- 1400	-	21	-	25	-
- 1300	-	22	-	33	-
- 1200	-	27	-	33	-
- 1100	-	36	-	40	-
- 1000	-	34	-	40	-
- 900	-	41	-	50	-
- 800	-	46	-	55	-

Nach andern Angaben soll ein 12pfünder gegen ein in der Ebene aufmarschirtes Bataillon von 100 Schuss folgende Treffer geben:

auf 1400	Schritt	etwa	15 — 20
- 1200	-	-	25 — 30
- 800	-	-	45 — 50

Wäre es aber eine 6pfündige Batterie statt eines Bataillons, so rechnet man auf jede oben angegebene Schussweite gegen 10 treffende Kugeln weniger.

Gegen eine gleich grosse Front Reiterei wird die Anzahl der treffenden Kugeln $^1/_3$ grösser sein.

Stehen zu beschiessende Truppen in tiefen Massen aufgestellt, so nimmt auch die Anzahl der treffenden Kugeln mit der Tiefe zu. Nach Scharnhorst's Angaben werden dann bei 100 Schritt tiefen Truppenmassen $^1/_3$, und bei 200—300 Schritt Tiefe alle Kugeln treffen.

Nach den schon zu Eingang dieses §. erwähnten preussischen Versuchen fielen in eine Quadratfläche von 50 Schritt Seitenlänge von 100 Granaten

mit dem Rollschusse

	aus der 7pfünd. Haubitze			aus der 10pfünd. Haubitze
auf 1500	Schritt	23	Stück	26 Stück
- 1200	-	37	-	53 -
- 1000	-	46	-	53 -
- 800	-	53	-	70 -

mit dem Bogenschusse

	aus der 7pfünd. Haubitze			aus der 10pfünd. Haubitze
auf 1600	Schritt	8	Stück	11 Stück
- 1500	-	7	-	15 -
- 1200	-	6	-	10 -
- 1000	-	11	-	12 -
- 800	-	20	-	20 -
- 600	-	21	-	

Beim Schiessen von der Höhe nach der Tiefe, und umgekehrt, kann man höchstens $^2/_3$ soviel treffende Kugeln als in der Ebene rechnen.

Mit Kartätschschüssen gegen dieselbe Wand von 40 Schritt Länge und 6′ Höhe erhielt man auf Ebenen von sehr verschiedenem, festem Boden (Sand, Rasen oder längs gepflügten Furchen) folgende Resultate für die treffenden Kugeln:

Aus der 6pfündigen Kanone

mit 2löthigen Kugeln, per Schuss 123 in einer Büchse

auf 200	Schritt	trafen 37,	setzten ausser Gefecht	35 *)
- 300	-	- 30	- - -	26
- 400	-	- 27	- - -	23
- 500	-	- 22	- - -	17

*) Für die ausser Gefecht setzenden Kugeln nimmt man gewöhnlich alle die an, welche durch die Bretwand durchschlagen.

mit 6löthigen Kugeln, 41 Stück in einer Büchse

auf 500	Schritt	trafen	10,	setzten	ausser	Gefecht	8
- 600	-	-	9	-	-	-	8
- 700	-	-	8	-	-	-	6
- 800	-	-	7	-	-	-	5

Aus der 12pfündigen Kanone

mit 3löthigen Kugeln, 164 Stück in einer Büchse

auf 300	Schritt	trafen	48,	setzten	ausser	Gefecht	45
- 400	-	-	35	-	-	-	32
- 500	-	-	29	-	-	-	24
- 600	-	-	25	-	-	-	18

mit 12löthigen Kugeln, 41 Stück in einer Büchse

auf 600	Schritt	trafen	13,	setzten	ausser	Gefecht	11
- 700	-		9	-	-	-	8
- 800	-	-	7	-	-	-	6
- 900—1000	-	-	6	-	-	-	5

Aus der 7pfündigen Haubitze

mit 6löthigen Kugeln, 70 Stück in einer Büchse

auf 500	Schritt	trafen	11,	setzten	ausser	Gefecht	8
- 600	-	-	10	-	-	-	8

Aus der 10pfündigen Haubitze

mit 12löthigen Kugeln, 56 Stück in einer Büchse

auf 700	Schritt	trafen	9,	setzten	ausser	Gefecht	7
- 800	-	-	8	-	-	-	5

Gegen Reiterei haben die Kartätschen nur dieselbe Wirkung wie gegen Fussvolk, weil jene, ungeachtet der grössern Höhe, mehr Zwischenräume bietet.

§. 95.

Da in dem Kriege die Zeit oft als ein wesentliches Element bei Erreichung der verschiedenen Kriegszwecke in's Spiel kommt, so muss auch die Schnelligkeit des Feuerns in dieser Beziehung von Einfluss sein. Die dadurch erlangte Erhöhung der Wirksamkeit der Pulverwaffen ist aber nur relativ, indem sie von der Geübtheit der Bedienung und überhaupt von der Möglichkeit des Richtigschiessens abhängt; ausserdem aber wird zu schnelles Feuern die Ursache unnützer Munitionverschwendung.

Nach den neuern Erfahrungen kann man annehmen, dass die 6pfündige Kanone in 1 Minute höchstens 4 Kartätschschüsse, 3 Roll- oder 2 Bogenschüsse,

die 12pfündige Kanone in 2 Minuten höchstens 5 Kartätschschüsse, 4 Roll- oder 3 Bogenschüsse,
die 7- oder 8- und 10pfündige Haubitze in 2 Minuten höchstens 3 Kartätschschüsse, 3 Roll- oder 3 Bogenschüsse
thun kann.

Bei genauer Richtung lässt sich aber im Durchschnitt nur ein Schuss in der Minute mit den Kanonen und 2 Wurf in 3 Minuten mit den Haubitzen rechnen.

Da mithin für das Laden und auch für das Abprotzen der schweren Geschütze mehr Zeit erforderlich ist, als bei den leichtern, so kann auch bei diesen, durch die grössere Schnelligkeit ihres Feuers, auf mittle und nahe Entfernungen, oft die Wirksamkeit jener durch die Mehrzahl der aus diesen abgeschossenen Kugeln erreicht, ja bisweilen übertroffen werden.

§. 96.

Fassen wir nun die in den vorigen §§. zusammengestellten Angaben über die Wahrscheinlichkeit des Treffens und die Geschwindigkeit des Feuerns mit den verschiedenen Pulverwaffen und den verschiedenartigen Geschossen zusammen, so lassen sich daraus folgende Schlussfolgen ziehen:

1) Für das gewöhnliche, glatte Gewehr ist die Distanz von 300 Schritt als Grenze des Gebrauchs anzunehmen, indem man bei dieser Entfernung nur die 200ste Kugel als einen Treffer veranschlagen kann.

2) Von 200 Schritt an und darüber wird das Büchsenfeuer, wegen der grössern Wahrscheinlichkeit des Treffens, wirksamer als das Flintenfeuer, ungeachtet dasselbe fast noch einmal so langsam ist als das letztere.

3) Für das gezogene Spitzkugelgewehr ist 600 Schritt als Grenze des wirksamen Gebrauchs zu setzen, und sind die meisten Gewehre dieser Art nur mit Visiren auf 600 Schritt versehen.

4) Die grössern Geschützkaliber gewähren, besonders auf grössere Entfernungen, mehr Wahrscheinlichkeit des Treffens. Noch auffallender wird dieser Vorzug im ungünstigen Terrain, da das grössere Geschoss manches Hinderniss überwindet, welches das kleinere schon gänzlich aufhalten oder doch sehr schwächen würde. Nur in manchen Fällen kann die grössere Schnelligkeit des Feuerns mit den kleinern Kalibern diesen eine grössere Wirksamkeit verschaffen.

5) Der Rollschuss ist bei allen Feldgeschützen bis zur Nähe von höchstens 700 Schritt anwendbar, von 1300 Schritt an und weiter bei den Kanonen wirksamer als der Bogenschuss,

dessen man sich in den gewöhnlichen Fällen höchstens bis auf 1500 Schritt mit Nutzen und nur gegen ganz grosse und tiefe Truppenmassen oder gegen Lager und Städte bis auf 2000 Schritt mit einiger Wirksamkeit noch bedienen kann.

6. Beim Rollschuss gewährt der 12pfünder nur wenig mehr Wahrscheinlichkeit des Treffens als der 6pfünder; bei Bogenschüssen von 900 bis 1300 Schritt aber ist sie bei jenem bedeutend grösser.
7. Die Kartätschwirkung des 12pfünders ist auf 600 Schritt über noch einmal so gross als die des 6pfünders, und auf 900—1000 Schritt noch so, wie die des letztern auf 800 Schritt.
8. Die Granaten geben besonders günstige Schüsse durch Rollen, wo sie sich ganz vorzüglich wirksam gegen Reiterei zeigen.
9. Von den Kartätschen treffen unter den günstigsten Umständen $^1/_5$ bis höchstens $^1/_4$ der Kugeln; die Kartätschwirkung der Haubitzen ist aber geringer als die der Kanonen.
10. Die Haubitzen stehen in jeder Entfernung und bei jeder Schussart den Kanonen in der Wahrscheinlichkeit des Treffens nach, ihr Rollschuss ist kürzer und weniger bestreichend als bei Kanonen; dagegen sind sie im durchschnittenen Terrain, gegen feindliche tiefe und gedeckte Aufstellungen, gegen Verschanzungen, Gebäude, Dörfer, Städte, Waldungen u. s. w., oft ein weit wirksameres Geschütz als die Kanonen.
11. Gegen Truppen wird sich die Wahrscheinlichkeit des Treffens sehr vermindern, da die Zwischenräume, irriges Schätzen des Terrains und der Entfernung, Terraingegenstände oder Deckungen, die den Mann nur zum Theil exponirt lassen, die Bewegung des Zieles, das Schiessen von der Höhe nach der Tiefe und umgekehrt, nachtheilig auf die Wirkung sämmtlicher Pulverwaffen einwirken.

§. 97.

Ausser den im Vorigen angeführten Erfahrungen über die Schussweiten und die Wahrscheinlichkeit des Treffens mit den verschiedenen Pulverwaffen sind auch noch die über die Wirkungen der Geschosse durch ihr Eindringen für die Befestigungskunst von vorzüglicher Wichtigkeit. Die Kugel soll nämlich nicht allein treffen, sondern sie soll auch mit der erforderlichen zerstörenden Gewalt auf das Ziel einwirken, und durch ihre bewegende Kraft, die sie entweder durch die Ladung unmit-

telbar oder durch die Höhe ihres Falles erhielt, das Ziel durchdringen und zerschmettern.

Die absolute Grösse dieser Wirkung aber ist abhängig:

1. von der bewegenden Kraft des Geschosses im Moment des Treffens, und
2. von dem Widerstande des getroffenen Körpers.

Die bewegende Kraft bestimmt sich nach bekannten dynamischen Gesetzen aus der Geschwindigkeit und der Masse oder dem Gewichte des bewegten Körpers, und dem Widerstande der Luft. Sie muss mithin im Allgemeinen um so grösser ausfallen, je grösser im Augenblick des Treffens die Geschwindigkeit, je grösser das Gewicht und je kleiner die Oberfläche des Geschosses ist. Die grössere Ladung sowohl als auch die grössere Masse bei einer kleinen Oberfläche ertheilt desshalb der Vollkugel eine stärkere Percussionskraft, als verhältnissmässig die Hohlkugel erhalten kann. Von den Geschützen, welche ihren Geschossen eine grössere bewegende Kraft ertheilen, als andere unter gleichen Umständen, sagt man gewöhnlich, sie schiessen scharf, weshalb Kanonen auch schärfer als Haubitzen, selbst mit Kartätschen schiessen. Im Allgemeinen ist der schärfere Schuss auch der richtigere, da die Kugel hier den Widerstand der Luft und die aus ihm entspringende Abweichung besser überwindet.

Der Widerstand, den ein getroffener Körper dem Eindringen der Geschosse entgegensetzt, bedingt sich hauptsächlich durch die grössere Festigkeit oder stärkere Cohäsionskraft der Materie; dann aber auch durch den Winkel, unter welchem das Geschoss den Körper erreicht. In letzterer Beziehung lehrt die Dynamik und bestätiget die Erfahrung, dass das Eindringen am grössten ist, wenn das Geschoss senkrecht gegen die Fläche des Zieles trifft.

Die jetzt erwähnten verschiedenen und mannichfach sich ändernden Umstände, welche auf das Eindringen der Geschosse einwirken, machen es äusserst schwierig, ja man kann wohl sagen unmöglich, mit mathematischer Genauigkeit die Wirkungen der Geschosse im Voraus zu bestimmen. Die aus zweckmässigen Versuchen abgeleiteten Erfahrungen müssen hierbei immer noch als der zuverlässigste Maassstab gelten, wenn gleich es auch grosse Mathematiker (Euler und Hutton) versuchten, die absolute Grösse dieser Wirkungen der Berechnung zu unterwerfen. Selbst das von Augoyat bearbeitete neuere „Mémoire über das Eindringen der Geschosse"*) basirt seine

*) Mémoire sur la pénétration et l'effet des projectiles, par M. le Chef de bataillon du génie Augoyat; in dem Mémorial de l'officier du génie Nr. 7. 1825.

mathematischen Ableitungen auf Erfahrung. Es mag daher versucht sein, im Folgenden die wichtigsten, dem Verfasser bekannt gewordenen Erfahrungen zusammenzustellen, aus welchen sich dann mit Wahrscheinlichkeit die zu erwartenden Wirkungen der verschiedenen Pulverwaffen ungefähr voraus bestimmen lassen.

§. 98.

Das Eindringen von Kanonenkugeln in Erdbrustwehren ist, in Bezug auf letztere, danach verschieden, ob die Erde mehr oder weniger fest und zähe ist und ob sie schon lange gelegen hat oder erst aufgeworfen wurde. Je länger eine Brustwehr gelegen hat und je fester überhaupt die Erde derselben ist, desto geringer fällt auch das Eindringen der Kanonenkugeln aus.

Nachfolgende Tabelle enthält die mittlern Resultate der Versuche, welche nach Scharnhorst im Jahre 1802 bei Berlin von einer besonders zu diesen Untersuchungen niedergesetzten preussischen Artillerie-Commission angestellt wurden.

Eindringen der verschiedenen Kaliberkugeln in eine frisch aufgeworfene und wohl gestampfte Brustwehr von kiesigem Sande; nach rheinländischem Maasse.				
Geschütz	Ladung.	auf 400 Schritt.	auf 600 Schritt.	auf 800 Schritt.
24 ℔. Kanons.	9 Pfund.	7′ 6″	8′ (in d. Krone)	7′ 12′ (3″ tief unt. der Krone)
12 ℔. Kanons.	5 -	7′	6′ 9″	5′ 9″
6 ℔. Kanons.	2¼ -	4′ 6″	3′ 6″ 11′ (2″ tief unt. der Krone)	6′ 6″
3 ℔. Kanons.	1¼ -	2′ 5″	2′ 5″ 8′ 6″ (in d. Krone)	2′ 6″ 6′ (in d. Krone)

Nach diesen Versuchen sind also, wenn man die in die Krone getroffenen Kugeln abrechnet, die 3 und 6pfündigen ungefähr 6′, und die 12 und 24pfündigen ungefähr 7—8′ tief in die Brustwehr eingedrungen.

Die folgende Tabelle zeigt die mittlern Resultate des Eindringens, nach hannöverschen Versuchen, wobei die 18 Kugeln langen Kanonen halbe kugelschwere Ladung erhielten.

Eindringen der Geschosse in eine aus Thon und Sand gemischte Brustwehr, die schon einige Zeit gelegen hatte; nach Calenberger Maass.				
Geschütz	in der Nähe.	auf 400 Schritt.	auf 800 Schritt.	auf 1200 Schr.
24 ℔. Kanons.	8′	7½′	5′	4′
12 ℔. Kanons.	7′	5½′	4′	3′
6 ℔. Kanons.	6′	4½′	3′	2¼′
3 ℔. Kanons.	5′	3½′	2½′	1¼′

Ist die Ladung nur $^1/_3$ kugelschwer, so lässt sich annehmen, dass sich die Tiefe des Eindringens ungefähr um $^1/_6$ der Angaben dieser Tabelle vermindern werde.

Die in der 65. Tabelle des Scharnhorstischen Handbuchs für Artillerie enthaltenen, von der preussischen Artillerie angestellten Versuche beweisen den oben aufgestellten Satz, dass nämlich Geschosse in lange gelegenes Erdreich bei weitem nicht so tief eindringen, als in frisch aufgeworfenes. Sie wurden im Jahre 1802 bei Berlin gegen einen über 20 Jahre gelegenen Wall von gemischter Erde angestellt, und die mittlern Resultate waren:

Geschütz.	Ladung.	Schussweite	Grösste Tiefe des Eindringens.
12 ℔. Kan. 18 Kal. lang	4 Pfund	30 Schritt.	$3^3/_4$'
3 ℔. Kan. 20 Kal. lang	$1^1/_4$ -	20 -	$2^5/_{12}$'

Bei einem 1810 zu Dresden angestellten Versuche drangen, bei $^1/_3$ kugelschwerer Ladung, die 12pfündigen Kugeln höchstens bis $3^3/_4$ Dresdn. Fuss, die 6pfündigen bis $2^1/_4$' in 700 Schritt vom Standorte entfernte feste Erde ein. Bei einem dergleichen im Jahre 1815 gegen einen 25 Ellen entfernten, 14 Tage vorher aus Sandboden erbauten und gerammten Aufwurf drangen die mit $^1/_3$ kugelschwerer Ladung abgeschossenen Kugeln, und zwar die 12pfündigen höchstens 9 Dresdner Fuss und die 6pfündigen bis zu 5' ein.

Wenzell's Angaben zufolge dringt, nach den neuesten Versuchen und Erfahrungen, auf 400 Schritt Abstand in gemischter, frisch gestampfter Erde die Kugel des

6 pfünders mit $2^1/_2$ ℔. Ladung $5-6^1/_2$', die des
12 - - 5 - - 7—8', auf 800 Schritt
aber 5—6'

tief ein.

Nach den in der Handbibliothek für Officiere (Waffenlehre) enthaltenen Angaben dringt in einen frisch erbauten, gestampften Erdwall, auf

		300 Schritt	400 Schritt	800 Schritt	1200 Schritt
die 24pfünd. Kug.	mit 8 ℔ Lad.	11′	6′	5′	4′
- 12 -	- - 4 - -	6′	$5\frac{1}{2}$′	4′	3′
- 6 -	- - $2\frac{1}{4}$ - -	$5\frac{1}{2}$′	5′	$4\frac{1}{2}$′	$2\frac{1}{2}$′

tief ein; wogegen bei einem Boden, der schon lange gelegen, das Eindringen ebenfalls $\frac{1}{6}$ geringer anzunehmen wäre.

§. 99.

Die Tiefe des Eindringens von Kanonenkugeln in Holz hängt ebenfalls mit von der Beschaffenheit des Holzes ab. Je fester und zäher dasselbe ist, desto mehr wird es auch dem Eindringen Widerstand leisten; weshalb in hartes Holz die Kugeln weniger tief eindringen als in weiches, so wie auch frisch gefälltes Holz eine grössere Widerstandfähigkeit besitzt als trocknes. Ueber die absolute Grösse des Eindringens der Geschützkugeln in die verschiedenen Holzarten und überhaupt in Holz fehlt es aber allerdings noch sehr an genauen und vollständigen Versuchen, und die wenigen bekannten können nicht ausreichen, um hinreichend sichere Resultate davon zu entlehnen. Man nimmt daher bis jetzt im Allgemeinen an, dass Kanonenkugeln in Holz nur $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$ so tief als in Erde eindringen.

Bousmard giebt an, dass die 24pfündige Kanonenkugel 3′ 8″ tief eindringe, und es ist wohl anzunehmen, dass sie in der Nähe eine Tiefe bis 4′ erreichen wird.

Bei Versuchen, welche 1824 bei Berlin stattfanden, legten 200 Schuss von zwei 12pfündigen Kanonen, bei 150 Schritt Abstand, eine Blockhauswand von starken Holzrahmen mit 3zölligen Bohlen bekleidet, und nur 3′ vor der glacisförmigen Erdbrustwehr vorragend, völlig in Bresche.

Bei den Versuchen einer Breschelegung einer Mauerscharte bei Ehrenbreitstein, wo die Versetzung dahinter aus zwei 10zölligen Balken bestand, die 2′ 9″ von einander entfernt und wo dieser Zwischenraum mit Erde ausgestampft war, schlugen die 24pfündigen Kugeln sämmtlich durch, und noch $\frac{1}{2}$ bis 1′ tief in die dahinter befindliche Mauer. Die Ladung des Geschützes betrug 10 Pfund und die Schussweite 175 Schritt.

§. 100.

Auch über das Eindringen der Kanonenkugeln in Mauerwerk, und überhaupt über die Wirkung gegen dasselbe, fehlt es noch an zuverlässigen und speciellen Versuchen. Viele dieser Angaben geben unter sich bedeutend abweichende

Resultate, so wie auch bei den meisten die nähern Umstände nicht mit angeführt oder gar bei den Versuchen selbst ausser Acht gelassen worden sind; ob nämlich das Mauerwerk alt oder neu, wie hoch, von was für Gestein es ausgeführt, und endlich, ob es gut oder schlecht, überhaupt auf welche Art es gemauert war. Alle diese Umstände haben auf den Widerstand, den eine Mauer dem Geschütz zu leisten vermag, nothwendig einen grossen Einfluss*).

In den Futtermauern der Festung Neisse hat man 24pfündige Kanonenkugeln 3' tief eingedrungen gefunden, und in der letzten Belagerung 12pfündige 1' tief. Eine 3' dicke, freistehende Mauer in der Kehle eines Bastions zu Neisse war in der Belagerung 1807 vielfältig von 12 und 24pfündigen Kugeln getroffen, so dass mehrere Löcher in derselben waren; doch war sie nie von einer Kugel durchdrungen, sondern mehrere auf einen Fleck getroffene hatten ein Loch verursacht.

Andern Versuchen zufolge wurde eine 1' starke Mauer von Sandstein auf 800 Schritt von 12pfündigen Kugeln nicht durchdrungen; selbst als mehrere Kugeln auf einen und denselben Punkt trafen, ging erst die vierte durch, fiel aber hinter der Mauer ohne weitere Wirkung nieder.

Der königl. preuss. Ingen. Hauptm. Wenzell giebt an, dass man nach den bisher bekannten Versuchen die Tiefe des Eindringens von Kanonenkugeln in gestandenes, gutes Mauerwerk nach folgenden Datas annehmen kann:

der 24pfünd.	mit 10 ℔	Ladung	auf 60	Schritt	Distanz	3'	
- 24	-	- 10	-	-	- 500	-	- $1\frac{1}{2}$'
- 12	-	- 5	-	-	- 425	-	- $1\frac{1}{4}$'
- 6	-	- $2\frac{1}{4}$	-	-	- 425	-	- $\frac{1}{2}$'

Ferner hat sich der angeführte Verfasser bei mehrern alten Stadtmauern überzeugt, dass das Eindringen der schweren Geschützkugeln in noch gute, feste Mauern nur $1-1\frac{1}{2}$, höchstens 2' betrug.

Im Allgemeinen lässt sich daher annehmen, dass Kanonenkugeln in gewöhnliche Mauern nur $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ so tief als in Erde eindringen.

*) Die Mauern der Römer, Gothen, und von alten Ritterburgen und Klöstern, zeigen noch heute ihre besondere Festigkeit, und die jetzt häufig eingeführten Wölbungen würden gleichfalls einen bedeutenden Unterschied gegen die gewöhnlichen Mauern der Neuern hinsichtlich des Eindringens ergeben, da sie gewiss eine grössere innere Festigkeit als diese besitzen.

§. 101.

Das Eindringen der Granaten in Erde, Holz oder Mauerwerk muss aus den schon §. 97. angegebenen Gründen verhältnissmässig geringer als das der Vollkugeln sein.

Auf 800 Schritt dringt die 7 oder 8pfündige Granate mit $1^1/_2$ ℔. Ladung in lockern Boden nur 3', in festen nur $1-1^1/_2$' ein, auf 150 Schritt aber 2—4', je nachdem der Boden mehr oder weniger fest ist.

Ueber das Eindringen der Granaten in Holzwände sind die bekannten Erfahrungen noch sehr mangelhaft und unvollständig. Nach v. Scharnhorst's Angaben wurden bei Glatz gegen eine Blockhauswand von drei geschränkten Balken, die zusammen eine Stärke von 2' 10'' hatten, 7pfündige Granaten mit $1^3/_4$ Pfund Geschütz- und $1^1/_4$ Pfund Sprengladung abgeschossen. Die erste drang auf 425 Schritt $1^1/_2$', die zweite $2^2/_3$' tief ein. Jene hatte den getroffenen Balken ganz, so wie die darüber liegenden oben beinahe zerbrochen, und die Späne aus den Fugen geworfen. Die letztere zerschmetterte die zwei getroffenen Balken, und hob die oben liegenden Balken, aber zerbrach sie nicht.

Ueber die Wirkung der Granaten gegen Mauerwerk sind ebenfalls noch keine ganz genügenden Resultate bekannt geworden. Der Versuche gegen die verschiedenartigen alten und neuen Mauern verschiedener Bauart sind noch viel zu wenig geschehen, und die in England in neuerer Zeit angestellten können noch nicht als sicheres Resultat angenommen werden.

Weit wirksamer als durch die blosse Percussionskraft können die Granaten durch ihr Zerspringen werden, sobald dies während des Eindringens in den zu zerstörenden Gegenstand erfolgt. Die Möglichkeit, dies mit Zuverlässigkeit zu erreichen, ist aber bis jetzt ein Problem geblieben, dessen Auflösung der Artillerie noch nicht völlig gelungen ist. Die durch das *Bulletin des Sciences militaires Nr. 3. 1825* bekannt gewordenen amerikanischen und englischen Versuche mit Percussions-Granaten bezeugen allerdings eine ausserordentliche Wirkung dieser Geschosse; da aber seit dieser Zeit von dieser höchst wichtigen Verbesserung der Hohlgeschosse nichts weiter verlautet, so möchte man fast glauben, dass ihre Anfertigung oder Anwendung in der Praxis doch noch erhebliche Hindernisse gefunden haben mag.

Der von Bousmard zur Zerstörung von Erdbrustwehren als so vorzüglich wirksam anempfohlene Gebrauch der Granaten, die in ihnen durch ihr Zerspringen wie kleine Minen wirken sollen, wird in neuerer Zeit von mehrern erfahrenen Krie-

gern als weniger wirksam geschildert. So sagt der königl. preuss. Ingenieur-Hauptmann Wenzell über den bei Glatz im Jahre 1810 angestellten Versuch über die Wirksamkeit der Granaten: „Der Versuch zu Glatz, in einem Erdwall Bresche mit Granatensprengung zu legen, ergab bestimmt, dass alle Granaten, die mit 2 Pfund Ladung auf 160 Schritt Abstand abgeschossen wurden, und so tief, als ihr Durchmesser (?) war, eindrangen, nicht crepirten und die Zünder erstickten.“ Jedoch sind in Hinsicht der Wirkung die Glatzer Versuche nicht ganz vollkommen, da die äussere Erdböschung nur $^1/_6$ Anlage bei dem 18' hohen und 20' starken Walle betrug. Bei dieser steilen Böschung musste die Breschelegung allerdings leicht erfolgen. Von 6 Stück 10pfündigen Granaten crepirten nur 4, und von den 28 Stück 7pfündigen nur 22 Stück bei der Ladung von 1 Pfund des 24pfünders (mit 7pfündigen Granaten geladen). Diese hatten bei den 10pfündigen 1 Pfund, und bei den 7pfündigen 24 Loth Sprengladung. Die Bresche enthielt oben 8' und unten 26' Breite bei 45° Böschung. Bei 2 Pfund Ladung crepirte keine Granate mehr. Hieraus ist zu schliessen, dass bei flacher Böschung die Sprengwirkung auch ungleich geringer sein wird, und die äussern Brustwehrböschungen, flach gehalten, den Erfolg sehr schwächen werden.

§. 102.

Die Wirkungen des Eindringens von Flinten- und Büchsenkugeln sind gegen Erde sehr gering, und betragen nach gemachten Erfahrungen einen bis höchstens einige Fuss.

In Holz ist das Eindringen um so geringer, je stärker und frischer das Holz ist, weil dann die innere Faserstärke dem Eindringen grössern Widerstand leistet. Angaben zufolge dringt in starke Balken von Eichenholz die Flintenkugel $3—3^2/_3$" und in Fichtenholz $4—4^1/_2$" ein.

Bei 6 hinter einander aufgestellten 1" starken fichtenen Bretwänden durchschlagen die Flintenkugeln

auf 100	Schritt	$3^3/_5—4$	Stück Bretwände
- 200	-	$2^2/_5—3$	- -
- 300	-	$1^2/_5$	- -

Spitzgeschosse dringen 2—3mal so tief in Holz ein, als gewöhnliche Kugeln, schlagen demnach auch noch durch Deckungen, welche gegen runde Flintenkugeln sichern, weshalb man alle Deckungen von Holz oder von Wollsäcken, Faschinen etc. gegen Spitzgeschosse wenigstens doppelt so stark als gewöhnlich nehmen muss.

Gegen Mauerwerk ist die Wirkung der Kleingewehrkugeln so gering, dass weder auf ein Durchdringen, noch Zerstören, selbst der schwächsten Mauer, Rücksicht zu nehmen ist.

§. 103.

Eine besondere Waffe, die in der neuesten Zeit nicht nur fortwährend verbessert wird, sondern auch z. B. in den in Italien und Ungarn geführten neuern Feldzügen die günstigsten Resultate gab, sind die Kriegsraketen.

Sie bestehen 1) aus der Hülse, welche den verdichteten Treibsatz enthält, der durch das beim successiven Verbrennen desselben entwickelte Gas der Rakete eine solche Treibkraft mittheilt, dass sie auf weite Entfernungen noch zerstörend wirkt; 2) aus dem Stabe, welcher als Gegengewicht und Steuerruder der Hülse in der Luft dient; 3) aus dem an die Rakete befestigten Geschoss, welches eine Voll- oder Hohlkugel, Kartätschenbüchse, Schrapnell, Brand-, Leuchtkugel oder ein Signalfeuer sein kann, und durch die Rakete an das bestimmte Ziel getrieben wird.

In Bezug auf die Flugbahn der Rakete unterscheidet man Schussraketen, welche in flachen Bögen das Ziel erreichen, und Wurfraketen, welche in hohen Bögen getrieben werden.

Raketen mit 3-, 4-, 6- oder 12pfündigen Vollkugeln werden, wegen deren bedeutendem Gewicht, selten, häufiger die mit Hohlkugeln angewandt, welche in einer 6-, 9- und 18-pfündigen Granate (Eisenmaassstab), wie in Oesterreich, bestehen. In England führt man Raketen, die mit 24pfündigen und 42pfündigen Bomben versetzt sind.

Abgefeuert werden die Raketen von einem leichten Gestelle, welches, ähnlich wie das Stativ eines Messtisches eingerichtet, entweder eine bewegliche Röhre oder Leitrinne hat, in welche die Raketen eingelegt werden, und die mittelst einer einfachen Richtmaschine gestellt werden können.

Die Schussweiten der Raketen steigen, nach englischen und französischen Versuchen, bis 4400 Schritt; in Oesterreich gebraucht man sie bis 1600 Schritt, wo der erste Aufschlag erfolgt; die Schussrakete stösst dann aber ihre Granate ab, die noch 1500—1700 Schritt weit ricochetirt.

Ueber die Trefffähigkeit der Raketen geben englische Versuche folgendes Resultat:

6℔er Raketen	auf	1100	Schritt	trafen	$\frac{1}{4}$	eine Scheibe von den Längen- und Höhendimensionen einer Schwadronsfront.
12℔er	-	2500	-	-	$\frac{1}{6}$	

Oesterreichische Schussraketen treffen, auf 1000 Schritt, die Hälfte eine Artillerieblende von 30 Klafter Länge.

Die Wurfraketen fehlen auf 800 Schritt selten ein Viereck von 40 Schritt Seitenlänge.

Wind vermindert die Trefffähigkeit wegen der Ablenkung durch den Stab.

Die Percussionskraft der Raketen gegen Mauerwerk ist sehr gering; gegen Holz eben so gross, als die der Geschützprojectile; in Erde aber dringen Raketen bedeutend tiefer ein, als Geschützkugeln, da sie sich in dieses Medium successive einbohren.

Nach englischen Versuchen drangen 12pfünder Raketen auf 700 Schritt in schräger Richtung 22′ tief in festen Boden ein; die Granaten solcher Raketen drangen 15—19′ tief in die verwachsene Erde eines Kugelfangs ein, und bildeten durch ihr Zerspringen einen 2′ weiten Trichter. Nach französischen Angaben dringt die 2- und $2^1/_2$zöllige Rakete auf 800 Schritt $6^1/_3$—11′ tief in Erde ein.

Gegen Menschen und Pferde ist die Wirkung der Raketen insofern ausserordentlich, als sie, wenn beim ersten Aufschlage ihr Stab bricht, dann in allen Richtungen, wie ein Schwärmer, in den Colonnen umherfahren und so eine grosse Menge Menschen oder Pferde ausser Gefecht setzen.

Die leichte und schnelle Handhabung der Raketen, der Vortheil, dass sie überall, wo ein Mensch hinkommen kann, aufgestellt und abgeschossen werden können, die Möglichkeit, die Raketenbatterien ganz gedeckt und unbemerkt aufzustellen, ihre vielseitige Wirkung und endlich ihr tiefes Eindringen in Erde machen sie den Befestigungsanlagen sehr gefährlich; namentlich dürfte das Breschelegen in Brustwehren von Erde mit Granatraketen leicht ausführbar sein, während es mit Geschütz langwierig, ja fast unausführbar ist.

Erläuterungen zu den Kupfertafeln.

Taf. I.

Fig. 1. stellt eine Deckung gegen Feldgeschütz von wagerecht liegenden Holzstämmen dar. Durch das angegebene Banket wird sie zur Vertheidigung mit Fussvolk brauchbar. Um das Balkenlager gegen die Geschützkugeln besser zu bewahren, sind einige Fuss Erde aus einem davor gezogenen kleinen Graben dagegen angeworfen worden (§. 10. Seite 19. und §. 14. S. 23).

Fig. 2. ist das Profil der primitiven Gestalt einer Schutzwehr von Erde (§. 17. S. 25. u. §. 20. S. 27).

Fig. 3. zeigt die primitive Gestalt eines Erdbrustwehr- und Grabenprofils. Die Anordnung des Bankets ist nach §. 17. u. 18. S. 26., die der Brustwehrabdachung nach §. 19. S. 27. erfolgt. Die Grösse des Grabenprofils ist nach den in §. 27 S. 33. aufgestellten Regeln, und dessen Tiefe und Breite nach §. 4. S. 13. bestimmt worden.

Fig. 4. stellt dasselbe Profil mit den nöthigen Böschungen dar. Es sind dabei die verschiedenen Anlagen, die die äussere Brustwehrböschung nach Verschiedenheit der Erde gewöhnlich erhält, angegeben (§. 21. S. 28.). Die innere Brustwehrböschung ist nach dem in §. 22. S. 29., und die Banketböschung nach dem §. 23. S. 30. angegebenen Verhältnisse bestimmt. Zwischen Brustwehr und Graben ist eine 3' breite Berme angenommen (§. 27. S. 34.) und die Escarpe steiler geböscht worden als die äussere Brustwehrböschung. Die Verlängerung der äussern Brustwehrböschung zeigt, dass bei Anlage einer Berme der Erddruck der Brustwehr nicht nachtheilig auf die Escarpenböschung einwirken kann (§. 27. S. 34).

Fig. 5. ist als Beispiel zur Bestimmung des Grabens nach einem entworfenen Brustwehrprofil gewählt worden (§. 30. S. 36).

Das Rechteck *ouqv* stellt das primitive, das Trapez *opqr* das ihm an Flächeninhalt gleiche geböschte, wo Escarpe und Contrescarpe gleiche Böschunganlagen ($up = qz$) haben, und das ebenfalls gleich grosse *opst* dasjenige Grabenprofil dar, wo die Contrescarpen steiler als die Escarpe ($up > sw$) geböscht worden ist (§. 27. S. 34).

Fig. 6. u. 7. stellen Verschanzungsprofile auf Hängen von 5 u. 10° dar (§. 33. S. 43. §. 274. S. 341).

Fig. 8. stellt ein leichtes, eingeschnittenes Profil einer Schanze auf einem Hange von 26° dar. Der Graben kann nur Spitzgraben werden. Der Bergabhang giebt die Sturmfreiheit (§. 274. S. 341).

Fig. 9. und 10. sind zwei Verschanzungsprofile gegen Flintenfeuer, ersteres im guten, letzteres im schlechten Boden.

Fig. 11., 12. und 13 stellen drei Verschanzungsprofile, im guten, mittlen und schlechten Boden, gegen leichtes oder entferntes Artilleriefeuer dar.

Fig. 14., 15. und 16. sind drei ähnliche Profile gegen schweres und nahes Geschützfeuer.

Bei dem Entwurfe der Profile Fig. 9—16. wurde vorausgesetzt, dass das feindliche Terrain nicht dominirend sei, übrigens dabei Das befolgt, was in den §. 5—32., S. 16—41. darauf Bezug hatte.

Fig. 17. stellt das Profil zu einem bedeutenden Feldwerke im mittlen Boden dar. Es ist dabei ein abgerücktes, zur Schützenvertheidigung geeignetes Glacis angegeben (§. 31. S. 40).

Fig. 18—20. zeigt die Profile einiger eingeschnittenen Brustwehren (§. 33. S. 42).

Fig. 18. ist eine leichte Deckung an einem Berghange, wobei zugleich die Nothwendigkeit ersichtlich ist, die innere Brustwehrböschung flacher als gewöhnlich anzulegen, damit der Kretenwinkel x nicht zu spitz ausfällt (§. 22. S. 30).

Fig. 19. stellt einen Jägergraben vor (§. 5. S. 16. §. 21 und 22. S. 29 u. 30. §. 33. S. 43. §. 274. S. 341).

Fig. 20. ist ein stärkeres dergleichen Profil mit doppelten Bankets (§. 33. S. 42).

Fig. 21. zeigt das Profil zu einer gewöhnlichen Positionsverschanzung im mittlen Boden gegen leichtes Feldgeschütz auf Felsengrund, wobei der gewöhnliche Graben keine grössere Tiefe als 6′ erhalten kann. Zur Beschleunigung des Baues ist noch ein Einschnitt angegeben, der die zu den Bankets erforderliche Erde liefern und 1′ mehr Deckhöhe gewähren würde (§. 33. S. 43. §. 369. S. 441).

Fig. 22. stellt ein eingeschnittenes Epaulement oder eine

Deckung für Reiterei dar, wobei die Dimensionen nach §. 39. S. 47. u. 48. bestimmt wurden.

Fig. 23. zeigt die Benutzung und Umwandlung eines Erdrandes zu einer Reiterdeckung, ebenfalls nach §. 39. S. 47. und 48.

Fig. 24. ist das Profil einer Holzbrustwehr auf Felsengrund. Das Stammholz ist hier zwischen Holzrahmen eingelegt (§. 10. S. 19. §. 34. S. 44. §. 369. S. 441).

Fig. 25. zeigt das Profil einer auf Sumpfboden erbauten Faschinen-Brustwehr, nach den Angaben §. 35. S. 45. §. 371. u. 372. S. 442.

Fig. 26. stellt die einfachen und

Fig. 27. die doppelten Sandsackscharten, oben in der Ansicht von der innern Brustwehrböschung und unten im Grundrisse auf der Brustwehrkrone dar, wie es §. 36. S. 45. beschrieben ist.

Taf. II.

Fig. 1—8. stellen die Profile und Grundrisse der verschiedenen Geschützbänke dar.

Fig. 2. ist der Grundriss einer gewöhnlichen Geschützbank mit Erdböschungen an einer geradlinigen Brustwehr (§. 64. S. 68).

Fig. 3. ist der Grundriss und Fig 1. das Profil der Brustwehr und die Seitenansicht einer geschwänzten Geschützbank (§. 64. S. 69.) mit Schanzkorbdeckung (§. 68. S. 72). Da die Länge derselben nur 16′ beträgt, so ist eine Hemmfaschine *c* Fig. 1. (§. 64. S. 69.) angegeben. Ferner zeigt Fig. 1. und 3. bei *mn* die §. 72. S. 79. u. §. 77. S. 84. beschriebene Holzeinlage, wodurch das obere Banket ununterbrochen fortlaufen und beim Nichtgebrauch des Geschützes zur Kleingewehrvertheidigung benutzt werden kann. In einem solchen Falle muss aber anstatt der Schanzkorbbedeckung eine solche von Erdsäcken angewendet werden.

Fig. 4 zeigt den Grundriss einer Geschützbank mit Holzbettung (§. 64. u. 65., S. 68. u. 69.) im ausspringenden Winkel. Diese Bettung ist, um an Banketraum zu gewinnen, von gleicher Breite angeordnet (§. 77. S. 84).

Fig. 4a zeigt eine abgerückte Geschützbank im Grundriss, Hinter- und Seitenansicht, an der um $1\frac{1}{2}$—2′ vertiefte Terrassen angebracht sind, auf welchen die Bedienung gesichert ist. Die auf der Zeichnung angegebene Schusslinie zeigt, dass die Bedienungsmannschaft geschützt ist (§. 68. S. 72).

Fig. 5. zeigt das Profil der Geschützbank im ausgehenden

Winkel, welche in Fig. 8. im Grundriss dargestellt ist. Zugleich ist in Fig. 5. die Ansicht der rechten Seite mit Flügeltraverse und schräg abgeschnittenen Bonnets angegeben, und diese Ansicht etwas nach rückwärts gerückt, um Nichts zu verdecken (§. 68. u. 69. S. 73. u. 76.)

Fig. 6. u. 7. stellen die Construction der gewöhnlichen Geschützbänke für jeden ausspringenden Winkel dar (§. 65. S. 69).

Fig. 8. zeigt den Grundriss und Fig. 5. das Profil und die Seitenansicht einer bonnetirten Geschützbank. Die Bonnetscharten sind nach Montalembert's Vorschlag mit doppelter Ausschneidung angeordnet, und in der rechten Hälfte ist die Verstärkung der Brustwehr in der Länge der Bonnets nach innen, so wie eine Flügeltraverse gezeichnet (§. 68. und 69. S. 73. u. 75., u. §. 135. S. 159).

Fig. 8a. zeigt eine Geschützbank für 3 Geschütze im ausgehenden Winkel von 120° mit 2 Auffahrten (§. 65. S. 70. u. §. 68. S. 74).

Fig. 9—15. stellt die verschiedenen Schartenanordnungen im Profil, Grundriss und innerer Ansicht dar (§. 73., 74., 75., 76., 77. S. 79—84).

Fig. 11. *A* ist der Grundriss einer gewöhnlichen geraden Scharte (§. 74. S. 80.) mit voller oder Batteriebettung (§. 77. S. 84.), wozu Fig. 9. das Profil darstellt. Der Grundriss zeigt die Hälfte der Bettung mit Pfosten belegt, in der andern Hälfte aber das Lager der Batterierippen uud ihre Befestigung. Das Profil giebt durch punktirte Linien die verschiedene Senkung der Schartensohle, und ebenso die nach der Brustwehr zu angeordnete Senkung der Bettung an. *T* ist eine Traverse, um die durch die Scharte gehenden Kugeln aufzufangen.

Fig. 11. *C*. stellt ebenso eine Scharte mit äusserer Erdblendung *K* (§. 76. S. 83.) und angebrachter Nothbettung *N* (§. 77. S. 84.) dar.

Fig. 12. und 13. ist der Grundriss zweier schräger Scharten, und zwar erstere mit einem ganzen, letztere mit einem halben Haken *z* (§. 75. S. 81.), wobei zugleich die Blendung der innern Schartenöffnung (§. 76. S. 83.) durch einen Schanzkorb angegeben ist. In Fig. 12. ist auch der Grundriss einer halben Bettung dargestellt, *ty* sind die Belagpfosten, *r*, *r* die rückwärts untergezogenen Schwellen und *g*, *g*, *g* die aufgelegten Rippen (§. 77. S. 84).

Fig. 14. stellt den Grundriss einer Ricochetscharte mit geschwänzter Bettung, und Fig. 10. das dazu gehörige Profil dar (§. 74. S. 81). Im Grundrisse sind an der Bettung

die Latten *l* angedeutet, durch welche die Befestigung der Pfosten erfolgen solle, so wie *n* im Grundriss und Profil die wegen der Kürze der Bettung nothwendig werdende Hemmfaschine darstellt.

Fig. 15. stellt die innere Ansicht der Scharten *A* und *C* Fig. 11. dar. *q* ist der kleine, auch im Grundrisse Fig. 11. angegebene Auftritt, um über die Brustwehr hinweg die Wirkung der Schüsse beobachten zu können (§. 76. S. 82).

Fig. 16—25. stellen die verschiedenen eingeschnittenen Geschützdeckungen für mobile Feldbatterien im Profil und Grundriss dar.

Fig. 16. zeigt den Grundriss eines einfachen Geschützstandes, wozu Fig. 17. das Profil nach *AB* ist. Das Geschütz steht auf dem natürlichen Horizont, der Aufwurf davor ist bonnetirt, und die Bonnetscharte hat eine doppelte Ausschneidung (§. 84. S. 90). Neben dem Geschützstande ist der Einschnitt und die Bankets für die Particularbedeckung angegeben.

Fig. 18. ist das Profil des zwischen je zwei Geschützständen befindlichen, zur Kleingewehrvertheidigung eingerichteten Aufwurfs, nach der Durchschnittlinie *CD* Fig. 16.

Fig. 22. ist der Grundriss eines eben solchen doppelten Geschützstandes, wozu Fig. 23. das Profil nach der Linie *EF* darstellt, und sind hierbei die Ladegräben für die Geschützbedienung in *LL* mit angegeben (§. 84. S. 90).

Fig. 24. stellt das Profil und Fig. 25. den Grundriss eines eingeschnittenen Geschützstandes dar, so wie sie unter Leitung des Majors Decker bei Koblenz im Jahre 1830 zur Prüfung ihrer Brauchbarkeit ausgeführt wurden (§. 85. S. 91).

Fig. 19. zeigt den Grundriss der Protzendeckungen für die mobilen Feldbatterien, und zwar hier für eine, in Fig. 21. aber für zwei Protzen, wozu Fig. 20. das Profil nach der Linie *GH* darstellt. *A* ist nämlich die deckende Erdtraverse, wozu der Einschnitt *B*, in welchen die Protze zu stehen kommt, die nöthige Erde liefert (§. 84. S. 91).

Fig. 26. stellt den Grundriss eines gewöhnlichen Batteriemagazins dar. Die linke Hälfte zeigt das Innere des Magazins, die rechte die Balkenüberdeckung (§. 79. S. 86).

Fig. 27. ist die obere Ansicht des vollendeten Magazins,

Fig. 28. die Ansicht des Einganges nach der Profillinie *CD* und

Fig. 29. der Durchschnitt durch den Eingang nach der Profillinie *AB* Fig. 27. Die nähere Beschreibung zu diesen Figuren enthält §. 79. S. 86.

Fig. 30. stellt ein Schanzkorb-Pulvermagazin im Grundriss und im Profil dar (§. 80. S. 87).

Fig. 31. eine Blendung von geneigten Balken an den Rücken einer Traverse gelehnt, Seitenansicht (§. 81. S. 88. u. §. 254. S. 315).

Fig. 31a stellt ein Magazin von Zimmerung mit 4 Ständern, 6′ versenkt, mit Bretern bekleidet und einer Rampe im Grundriss und Profil nach AB dar (§. 79. S. 86).

Fig. 32. stellt eine leichte Deckung einer Feldbatterie dar, wie sie auf langen flachen Kuppen oder Rücken schnell und leicht hergestellt werden kann. Wegen der dominirenden Lage sind Bedienung und Geschütz gedeckt, namentlich wenn hier noch Ladegräben angewandt werden. (§. 84. S. 90.).

Taf. III.

Fig. 1. ist der Grundriss einer geradlinigen Brustwehr, nach dem darunter befindlichen Profile. Es sind dabei blos die Hauptanlagen angegeben. Alle auf diesem Plane dargestellten Werke sind auf gleiche Weise nach demselben Profile ausgeführt. Die gezogenen Schusslinien stellen die von diesem Werke zu leistende Frontalvertheidigung dar (§. 43. S. 52. §. 50. S. 60. §. 107. S. 124).

Fig. 2. ist eine Flesche von 60° ausspringendem Winkel für 250 Mann Besatzung in drei Gliedern (§. 51. S. 60). Die Länge der ganzen Feuerlinie beträgt 250′, demnach eine Seite 125′. Das Werk hat eine Kehlschliessung *adc* von Pallisaden mit einem vorspringenden Winkel.

Der unbestrichene Raum = 120° (§. 45. S. 54.).

Fig. 3. ist eine Lunette für 300 Mann in dreigliederiger Besetzung (§. 87. S. 93). Die ganze Länge der Feuerlinie beträgt demnach 300′. Das Verhältniss der Flanken zu den Facen ist wie 2 : 3 angenommen; daher ist die Flankenlänge $da = ec = 60'$ und die Facenlänge $ab = bc = 90'$.

Das Werk hat eine Pallisaden-Kehlschiessung mit zwei Flanken und einer Courtine.

Der unbestrichene Raum vor dem ausspringenden Winkel beträgt 90° und vor jedem der Schulterwinkel 40° (§. 45. S. 54. §. 108. S. 125).

Fig. 4. stellt eine einfache Zange in Schwalbenschwanzform (§. 53. S. 60.) für 450 Mann in dreigliederiger Besetzung dar. Die ganze Feuerlinienlänge beträgt nach diesen Annahmen 450′ (§. 98. S. 107), wovon für jede Flügelseite 125′ und für jeden Zangenschenkel 100′ genommen wor-

den sind. Der Zangenwinkel beträgt 140°, jeder der ausspringenden Winkel 60°.

Die Vertheidigungsleistung dieses Werkes bleibt in sich schwach, weil der eingehende Winkel zu gross ist, um zur flankirenden Vertheidigung benutzt werden zu können (§. 46. S. 56.), und weil vor den spitzen ausspringenden Winkeln zu grosse unbestrichene Räume verbleiben.

Fig. 5. ist eine doppelte Zange (§. 53. S. 60.) für 500 Mann in dreigliederiger Besetzung. Die ganze Feuerlinienlänge beträgt bei dieser Besetzungsweise 500′ (§. 98. S. 107). Jede Flügelseitenlänge ist zu 125′, die daranstossenden Zangenschenkel zu 65′ angenommen worden. Die eingehenden Winkel haben 90°, der mittelste und linke ausspringende Winkel 60°, und der rechte 90°.

Bei dieser Winkelanordnung hat das Werk, wie aus den gezogenen Schusslinien ersichtlich ist, eine gute flankirende Vertheidigung, und die unbestrichenen Räume sind ebenfalls gut vertheidigt; blos vor dem linken ausspringenden Winkel von 60° verbleibt noch ein unbestrichener Raum von 30°.

Fig. 6. stellt ein einfaches geschultertes Zangenwerk (§. 54. S. 61.) für 450 Mann in dreigliederiger Besetzung dar. Die Flügelseiten zu 125′ und die Zangenschenkel zu 84′ angenommen, erfordern für diese 418 Mann, wonach für die beiden Waffenplätze *t* noch 32 Mann verbleiben, die aber auch noch durch die Reserve vermehrt werden können. Die Zangenwinkel und die beiden eingehenden Winkel an den Waffenplätzen betragen 100°, jeder der ausspringenden 90°.

Die durch die Schusslinien angedeutete Vertheidigung zeigt, dass die Seiten des Werkes gut flankirt und die unbestrichenen Räume hinlänglich vertheidigt sind.

Fig. 6a zeigt eine einfache durch eine vorgelegte Lunette mit pallisadirter Kehle und Brücke verstärkte Zange. In dem ausspringenden Winkel bonnetirte Bankbatterien; die Geschütze, welche die Spitzen und Gräben flankiren, feuern durch Scharten (§. 109. S. 131).

Fig. 7. ist eine geschulterte Flesche (§. 47. S. 58. und §. 54. S. 61.) für 300 Mann in dreigliederiger Besetzung. Rechnet man auf die Besetzung der Waffenplätze 50 Mann, so verbleiben für beide Fleschenfacen 250 Mann. Diese erfordern eine Feuerlinienlänge von 250′.

Der ausspringende Winkel ist mit einer bonnetirten Geschützbank versehen, und die gezogenen Schusslinien zeigen, wie das Geschützfeuer in dem unbestrichenen Raume verwendet werden kann. Ferner ist in der Flanke des einen Waffenplatzes eine Schiessscharte angegeben, und die von da gezo-

genen Schusslinien zeigen ebenfalls, welche Wirkung ein dort placirtes Geschütz zur flankirenden Vertheidigung leisten wird (§. 107. S. 125).

Das Werk liegt, nach der Zeichnung, vor einem über einen Morast führenden Damme, und zeigt damit zugleich eine Anwendung offener Schanzen, wobei der Morast als Kehlschliessungsmittel dient.

Fig. 8. zeigt eine regelmässige Rautenredoute von 100 Schritt Seitenlänge mit 120° und 60° ausgehenden Winkeln und einer Flesche zur Deckung des Einganges (§. 113. S. 137. §. 131. S. 154).

Fig. 8a zeigt eine dergl. unregelmässige dem Terrain angepasst; vor dem spitzesten Winkel ist Felsen als Annäherungshinderniss.

Fig. 9. ist eine viereckige Redoute für 400 Mann in dreigliederiger Besetzung. Die Feuerlinienlänge beträgt bei dieser Besetzungsweise 400', folglich eine Redoutenseite 100'.

Das Werk nach dem Profil Fig. 1. ausgeführt, hat, nachdem die 11' breite Banketanlage abgerechnet ist (nach §. 100. S. 110),

6084 □' Lagerfläche,

und der erforderliche Lagerbedarf für die 400 Mann Besatzung ist

$$400 \times 12{,}5 = 5000\ \square';$$

wonach also noch ein Ueberschuss von 1084 □' verbliebe.

Die vier unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln betragen jeder 90° (§. 45. S. 54. §. 55. S. 61. §. 56. S. 62. §. 113. und 114. S. 137. und 138. §. 131. S. 155).

Fig. 10. stellt eine fünfeckige Redoute für 400 Mann in dreigliederiger Besetzung dar. Bei dieser Besetzungsweise beträgt die ganze Länge der Feuerlinie 400', folglich die einer Redoutenseite 80'.

Um das Werk durch die Polygonaldreiecke zu construiren, wendet man das Verhältniss des Halbmessers ac zur Polygonseite ab an, wo $ac = 0{,}85\ ab$, in unserm Beispiele also $ac = 68'$ ist. Fünf solcher Dreiecke wie abc an einander gehangen geben sonach die Feuerlinie der verlangten Redoute.

Würde bei diesem Werke ebenfalls das Fig. 1. angegebene Profil angewendet, so betrüge der Lagerraum desselben, nachdem die 11' breite Banketanlage abgezogen wäre:

7045 □'

und der erforderliche Lagerbedarf für die 400 Mann Besatzung

$$400 \times 12{,}5 = 5000\ \square';$$

wonach mithin noch ein Ueberschuss von 2045 □' verbliebe.

Die fünf unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln betragen jeder 72°.

Die §. und Seitennummern wie bei Fig. 9.

Fig. 11. ist eine sechseckige Redoute für 400 Mann in dreigliederiger Besetzung. Die ganze Länge der Feuerlinie beträgt bei dieser Besetzungsweise 400′, mithin die einer Redoutenseite 67′.

Das Werk als reguläres Sechseck lässt sich dadurch sehr leicht construiren, dass alle Polygonaldreiecke gleichseitig sind, d. h. $ab = ac = bc$. Man hat daher nur nöthig, mit der gefundenen Redoutenseite sechs gleichseitige, an einander stossende Dreiecke auszustecken.

Wird das Profil Fig. 1. auch bei diesem Werke in Anwendung gebracht, so beträgt die Lagerfläche in demselben, nachdem die 11′ breite Banketanlage abgerechnet wurde,

$$7665 \square',$$

und der erforderliche Lagerbedarf für die 400 Mann Besatzung

$$400 \times 12{,}5 = 5000 \square';$$

mithin verbleibt noch ein Ueberschuss von 2665 □′.

Die sechs unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln betragen jeder 60° (wie bei Fig. 9).

Fig. 12. stellt eine Kreisredoute ebenfalls für 400 Mann in dreigliederiger Besetzung dar. Die Peripherie der Feuerlinie wird hiernach 400′ und der Halbmesser des Kreises, mit welchem die Tracirung der Feuerlinie erfolgt, 63,5′ betragen.

Bei Annahme des Profils Fig. 1. für dieses Werk ist der Halbmesser des Lagerraums, nach Abzug der 11′ breiten Banketanlage, 52,5′, und mithin die Lagerfläche

(nach der bekannten Formel für die Kreisfläche $3{,}141...r^2$)

$$8654 \square';$$

der benöthigte Lagerraum für die 400 Mann aber beträgt nun

$$400 \times 12{,}5 = 5000 \square';$$

wonach also ein Ueberschuss von 3654 □′ verbleiben würde (wie bei Fig. 9.).

Die von Fig. 8. an berechneten Beispiele der 3-, 4-, 5-, 6eckigen und Kreisredoute, für gleiche Besatzung und Besetzungsweise, bestätigen das zu Anfange des §. 101. S. 112. Angeführte, dass die Lagerraumfläche in Redouten von gleichem Feuerlinienumfange mit der Zunahme der Zahl der Redoutenseiten wächst und dass diese bei der Kreisredoute am grössten ist. In dieser Beziehung besässe die Kreisredoute einen entschiedenen Vorzug vor allen übrigen, wenn nicht der krummlinige Bau einer Brustwehr für die Praxis zu grosse

Schwierigkeiten hätte, weshalb dieses Werk ebenfalls zu denen gehört, die in der Praxis nicht vorkommen. Ausserdem zeigen auch noch die gezogenen Schusslinien, dass bei Kreisredouten der unbestrichene Raum zwar gänzlich wegfällt, dass aber auch die ganze Frontalvertheidigung, wegen der Divergenz der Schusslinien, um so schwächer wird, je kleiner die Redoute ist, und je weiter man sich von der Redoute befindet (§. 114. S. 138).

Fig. 13. ist eine viereckige Sternschanze für 500 Mann in zweigliederiger Besetzung. Die Länge der ganzen Feuerlinie würde bei dieser Besetzungsweise $500 \times 1\frac{1}{2} = 750'$ oder $500 \times 1\frac{1}{3} = 666'$ betragen. Bei diesem Beispiele ist auf jeden Mann $1\frac{1}{3}'$ Feuerlinienlänge gerechnet worden, wonach also die Seite der Sternschanze $\left(\frac{666}{8} = 83\frac{1}{4}'\right)$ zu 84' anzunehmen wäre.

Die Construction dieses Werkes erfolgt am einfachsten, indem man erst ein Quadrat von 84' Seitenlänge, und dann über jede Seite ein gleichseitiges Dreieck beschreibt.

Wird das Profil Fig. 1. bei diesem Werke angewendet, so beträgt, nach Abzug der 11' breiten Banketanlage, die Lagerfläche

nach d. Formel $\frac{n}{2}\left[x - \frac{2b}{\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta}\right]^2 \left[\frac{\sqrt{3}}{2} + \beta\right]$ (§. 102. S. 117.)

$$12624 \,\square';$$

der erforderliche Lagerraum für die 500 Mann Besatzung aber nur

$$500 \times 12{,}5 = 6250 \,\square';$$

wonach also ein Ueberschuss von 6374 □' verbliebe.

Die gezogenen Schusslinien zeigen bei diesem Werke den Mangel an flankirender Vertheidigung, und die grossen unbestrichenen Räume vor den vier ausspringenden Winkeln (§. 57. S. 62. §. 90. S. 100. §. 115. S. 139. §. 117. S. 140).

Fig. 14. ist eine fünfeckige Sternschanze für 500 Mann in zweigliederiger Besetzung. Die Länge der ganzen Feuerlinie beträgt, wenn man auf 1 Mann $1\frac{1}{3}'$ Feuerlinienlänge rechnet, $500 \times 1\frac{1}{3} = 666'$, mithin eine Seite der Sternschanze $\frac{666}{10} = 67'$.

Die Construction dieses Werkes erfolgt am einfachsten, wenn man erst (nach der bei Fig. 10. gegebenen Beschreibung) mit der Seite der Sternschanze von 67' ein reguläres Fünfeck beschreibt, und dann über jede der Polygonseiten noch ein gleichseitiges Dreieck tracirt.

Bei Anwendung des Profils Fig. 1. zu diesem Werke findet man die Lagerfläche desselben, nach Abzug der 11′ breiten Banketanlage nach §. 102. S. 116.

zu 10817□′;

der Lagerbedarf für die 500 Mann Besatzung aber beträgt nur

$500 \times 12,5 = 6250$□′;

mithin verbleibt noch ein Ueberschuss von 4567□′.

Die bei diesem Werke ebenfalls gezogenen Schusslinien der normalen Vertheidigung zeigen noch den Mangel an flankirender Vertheidigung, und die noch ziemlich grossen unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln (§. 118. S. 140). Sonst wie Fig. 13.

Fig. 15. stellt eine sechseckige Sternschanze für 500 Mann in zweigliederiger Besetzung dar. Rechnet man auf 1 Mann an der Feuerlinie $1\frac{1}{3}$′, so beträgt die ganze Feuerlinienlänge dieses Werkes $500 \times 1\frac{1}{3} = 666$′, folglich eine Seite der Sternschanze $\frac{666}{12} = 55\frac{1}{2}$′, wofür man aber in der Praxis 56′ annehmen kann.

Die Construction dieses Werkes erfolgt am einfachsten auf folgende Weise: Zuerst bildet man ein gleichseitiges Dreieck, dessen Seite dreimal so gross ist, als die der Sternschanze werden soll. Hierauf wird jede Seite in drei gleiche Theile getheilt und über das mittlere Dritttheil ein gleichseitiges Dreieck beschrieben (§. 57. S. 62).

Wird das Profil Fig. 1. bei diesem Werke ebenfalls angewendet, so beträgt, nach Abzug der 11′ breiten Banketanlage, die Lagerfläche (nach §. 102. S. 116.)

9750□′,

der erforderliche Lagerraum aber für die 500 Mann Besatzung nur

$500 \times 12,5 = 6250$□′;

folglich verbliebe noch ein Ueberschuss von 3500□′.

Die gezogenen normalen Schusslinien zeigen bei diesem Werke schon eine bessere Vertheidigung des Angriffterrains, und zugleich durch etwas Schiefanschlagen die Möglichkeit, die unbestrichenen Räume mit Kreuzfeuer zu bedecken und auch den Graben zu flankiren (§. 119. S. 140).

Fig. 16. ist eine achteckige Sternschanze für 500 Mann in zweigliederiger Besetzung. Die Länge der ganzen Feuerlinie beträgt, wenn man auf 1 Mann $1\frac{1}{3}$′ Länge der Feuerlinie rechnet, $500 \times 1\frac{1}{3} = 666$′, und sonach eine Seite der Sternschanze $\frac{666}{16} = 42$′.

Diese Sternschanze ist nicht völlig regelmässig, indem die Seiten zwar gleich gross sind, vier ausspringende Winkel aber 90°, und vier 60° messen. Die Construction erfolgt auf ähnliche Weise wie bei der vorigen Figur. Zuerst wird nämlich mit der dreifachen Seitenlänge der Sternschanze ein Quadrat gebildet, und dann über das mittle Drittheil jeder Quadratseite ein gleichseitiges Dreieck tracirt.

Um ungefähr den Lagerraum, den eine solche Sternschanze gewährt, zu finden, kann man die ausspringenden spitzen Winkel vernachlässigen, und die Fläche, nach Abzug der Banketanlage, als Quadrat berechnen. Wird hier wieder das in Fig. 1. verzeichnete Profil angenommen, so beträgt die Banketanlage 11'. Die Quadratseite ist $3 \times 42 = 126'$. Hiervon von beiden Seiten die Banketanlage $2 \times 11 = 22'$ abgezogen, giebt die Quadratseite der Lagerfläche $= 104'$, und mithin die Lagerfläche $= 104^2 = 10816$□'. Da nun die 500 Mann Besatzung nur $500 \times 12{,}5 = 6250$□' Lagerraum nöthig haben, so würde man also noch 4566□' Ueberschuss behalten.

Die gezogenen normalen Schusslinien zeigen, wie das Angriffterrain von diesem Werke aus vertheidigt werden kann, und dass die Vertheidigung desselben eine Combination der Vertheidigungsleistung der regulären sechseckigen und achteckigen Sternschanze ist (§. 121. S. 142).

Fig. 17. stellt eine regelmässige achteckige Sternschanze für 500 Mann in zweigliederiger Besetzung dar. Der Umfang der Feuerlinie und die Länge einer Sternschanzseite ist wie bei der vorigen Fig. $= 42'$.

Die Construction dieses Werkes erfolgt auf die Weise, dass man erst ein regelmässiges Achteck von 42' Seitenlinie bildet, und dann über jede Seite noch ein gleichseitiges Dreieck beschreibt. Um das regelmässige Achteck zu traciren, suche man erst die Grösse des Halbmessers aus der bekannten Seitenlinie *ab* nach der bei Fig. 17. angegebenen Formel $ac = 1{,}3\,ab$. In unserm Beispiele wird dieser also $1{,}3 \times 42 = 54{,}6'$ betragen. Hierauf beschreibt man mit diesem die acht gleichschenkeligen an einander hängenden Polygonaldreiecke, so erhält man die Polygonseiten, und daraus, wie oben angegeben wurde, auch leicht die Sternschanze.

Bei Anwendung des Profils Fig. 1. zu diesem Werke findet man die Lagerfläche desselben, nach Abzug der 11' breiten Banketanlage nach §. 102. S. 116.

8174□';

der Lagerbedarf für die 500 Mann Besatzung aber beträgt nur

$$500 \times 12{,}5 = 6250□',$$

mithin verbleibt noch ein Ueberschuss von 1924□'.

Die Vertheidigungsleistung dieser Sternschanze zeigen die gezogenen normalen Schusslinien. Bei der Grösse dieser eingehenden Winkel erhalten sämmtliche unbestrichene Räume eine kräftige und der Graben eine flankirende Vertheidigung (§. 121. S. 142).

Vergleicht man die für gleiche Besatzung und Besetzungsweise berechneten Lagerräume der vier-, fünf-, sechs- und achteckigen regelmässigen Sternschanzen, so zeigt sich das Gegentheil von dem der Redouten, die Lagerräume vermindern sich nämlich mit der Anzahl der Ecken.

Fig. 18. ist eine zwölfeckige Sternschanze für 650 Mann in zweigliederiger Besetzung. Die Länge der ganzen Feuerlinie beträgt bei dieser Besetzungsweise, wenn man für 1 Mann $1\frac{1}{3}'$ an der Feuerlinie rechnet, $650 \times 1\frac{1}{3} = 866'$, woraus sich mithin die Länge einer Seite zu $\frac{866}{24} = 36'$ ergiebt.

Um die Feuerlinie dieser Sternschanze zu traciren, construire man erst das reguläre Zwölfeck. Dieses erhält man durch die Construction der 12 Polygonaldreiecke, wovon die Halbmesser die gleichen Schenkel sind. Der Halbmesser *ac* beträgt aber 1,9 der Polygonseite *ab*, und ist mithin in unserm Beispiele $= 1,9 \times 36 = 68,4'$. Ist auf diese Weise das Polygon gebildet, so wird über jede Polyonseite noch ein gleichseitiges Dreieck tracirt, und die verlangte Sternschanze ist dadurch beendigt.

Das Profil Fig. 1., auch auf dieses Werk angewendet, giebt eine Lagerfläche, nachdem die 11′ breite Banketanlage abgezogen wurde, von

$$12858\square',$$

der Lagerbedarf für die 650 Mann Besatzung aber beträgt nur

$$650 \times 12,5 = 8125\square',$$

wonach also noch ein Ueberschuss von $4733\square'$ verbliebe.

Die auch bei dieser Figur gezogenen normalen Schusslinien zeigen hier die vollständigste flankirende Vertheidigung, zugleich aber auch, wie schwach an sich das Frontalfeuer der einzelnen Linien, bei der für Feldwerke schon sehr beträchtlichen Besatzungsstärke, ausfällt (§. 122. S. 143).

Taf. IV.

Fig. 1. stellt eine viereckige Sternschanze mit Waffenplätzen für 800 Mann in zweigliederiger Besetzung dar. Die Länge der ganzen Feuerlinie beträgt, wenn man für jeden Mann $1\frac{1}{3}'$ rechnet, $800 \times 1\frac{1}{3} = 1066'$. Da die Waffen-

plätze für Geschütz bestimmt sind, so ist auf ihre Feuerlinie keine Rücksicht genommen, sondern der Umfang des Werkes rein als Sternschanze berechnet worden. Unter diesen Voraussetzungen beträgt die Länge einer Sternschanzseite $\frac{1066}{8}=133'$, wofür als runde Zahl 22^0 angenommen worden sind.

Das Werk ist, so wie alle folgende bis mit Fig. 5., nach dem unter Fig. 4. verzeichneten Profile ausgeführt.

Nachdem erst das Werk blos als Sternschanze, wie bei Taf. III. Fig. 13. beschrieben wurde, tracirt ist, bildet man die Waffenplätze nach Anleitung des §. 58. S. 63.

Was den Lagerraum dieses und der beiden folgenden Werke betrifft, so ist derselbe für die Besatzung vollkommen ausreichend, denn das innere Quadrat, die Grundfigur der Construction, bietet schon einen Flächenraum von $22 \times 22 = 484\square^0$ oder $17424\square'$ dar, während der Lagerbedarf für die 800 Mann nur $800 \times 12{,}5 = 10000\square'$ beträgt.

Der Nutzen dieser Waffenplätze für die Vertheidigung, so wie ihre besondere Einrichtung ist §. 126. S. 146. nachzusehen.

Fig. 1a. zeigt drei Anordnungen von Waffenplätzen oder Constructionen für eine viereckige Sternschanze; sie ist zugleich die beste und einzig brauchbare (§. 126.). Zugleich ist dort die Geschützaufstellung mit schief abgeschnittenen Bonnets der Bankbatterien und der hinter Scharten gezeigt; die gezogenen Schusslinien zeigen, dass bei dieser Anordnung stets sieben Geschütze ihr Feuer vor einer Spitze kreuzen, es ist daher die stärkste Form, namentlich wenn eine Spitze auf die Angriffsfront gerichtet liegt, hat den grössten innern Raum und rechte ausgehende Winkel, gute Flankirung und ist ein starkes Feldfort, wenn sie noch durch Blockhäuser und Grabencaponnièren unter den Waffenplätzen verstärkt wird (§. 126. S. 146).

Fig. 2. stellt eine viereckige Redoute mit halben Bollwerken für 800 Mann in zweigliederiger Besetzung dar. Die Feuerlinie dieses Werkes ist wieder als viereckige Sternschanze berechnet, da der Längenunterschied durch die Brechung des einen Tenaillenschenkels keinen bedeutenden Unterschied macht, zumal da die Flanke, wie aus der Figur ersichtlich ist, nicht ganz besetzt werden kann, aus Gründen, die in §. 90. S. 95. angeführt wurden. Die Feuerlinienlänge beträgt daher, wie in der vorigen Figur, 1066′ und eine Sternschanzseite 22^0.

Die Construction dieses Werkes ist nach den Angaben des §. 58. S. 63. erfolgt.

Was den Lagerraum betrifft, so ist das Nöthige schon bei der vorigen Figur mit angeführt worden.

Ueber ihre Vertheidigungsleistung, die in der Figur durch die normalen Schusslinien angedeutet worden ist, so wie über ihren Werth und ihre Anwendbarkeit im Felde, findet man das Nöthige in §. 124. S. 144.

Fig. 3. ist eine viereckige Redoute mit ganzen Bollwerken ebenfalls für 800 Mann in zweigliederiger Besetzung. Die Feuerlinienlänge ist, aus gleichen Gründen wie bei der vorigen Figur, wieder als viereckige Sternschanze berechnet worden, und beträgt also $800 \times 1\frac{1}{3} = 1066'$, folglich eine Seite der Sternschanze 22^0. Sie könnte auch genau nach §. 98. S. 109. gefunden werden.

Die Trace der Feuerlinie wurde von den Tenaillenschenkeln der Sternschanze nach den in §. 58. S. 63. angegebenen Verhältnissen ausgeführt, und dabei zugleich die gerade und die gebrochene Courtine in Anwendung gebracht.

Ueber die Grösse des Lagerraumes in diesem Werke wurde auch schon bereits bei Fig. 1. das Nöthige erwähnt.

Um die Vertheidigungsleistung dieses Werkes beurtheilen zu können, sind ebenfalls die normalen Schusslinien gezogen worden; übrigens ist noch im Allgemeinen über die Vertheidigung und die Anwendbarkeit dieser Art Werke für den Feldgebrauch das Erforderliche in §. 125. S. 144. gesagt worden.

Fig. 4. stellt eine Kreuzredoute in der einfachsten Form für 800 Mann in zweigliederiger Besetzung dar. Ihre Feuerlinienlänge beträgt sonach wieder $800 \times 1\frac{1}{3} = 1066'$; und da die Kreuzredoute so gebildet worden ist, dass über jede Seite des zur Grundfigur dienenden Quadrats noch ein solches Quadrat construirt worden ist, so besteht die ganze Feuerlinie aus 12 gleich grossen Quadratseiten, deren jede in unserm Beispiele eine Länge von $\frac{1066}{12} = 89'$, wofür 15^0 anzunehmen wären, erhalten müsste.

Die Lagerfläche in diesem Werke, wenn dasselbe nach dem darunter befindlichen Profile ausgeführt wird, besteht, nach Abzug der 12′ breiten Banketanlage, aus vier Rechtecken, deren lange Seite 15^0 oder $90'$, und deren kleine Seite 11^0 oder $66'$ beträgt, und aus dem innern Quadrat von $11^0 = 66'$ Seitenlänge; dies giebt zusammen einen Flächenraum von $28116\square'$, während die 800 Mann Besatzung nur $800 \times 12{,}5 = 10000\square'$ bedürfen. Die obern Ecken sind mit einer Bank für ein Geschütz und schrägen Bonnets versehen; die Geschützbestreichung ist durch die gezogenen Schusslinien deutlich.

Aus den gezogenen Schusslinien lässt sich die Vertheidigungsleistung dieser Verschanzungsform erkennen, was auch noch mehr in §. 127. S. 149. auseindergesetzt worden ist.

Fig. 5. ist eine Kreuzredoute mit ausspringenden Winkeln für 800 Mann in zweigliederiger Besetzung. Im ausspringenden Winkel ist eine grosse Bankbatterie für drei Kanonen zum Schrägfeuern auf die beiden Nebenspitzen angelegt.

Ihre Feuerlinienlänge ist mit den vorigen Werken übereinstimmend, nämlich 1066′, und da sie aus 16 gleich langen Seiten besteht, so ist die Länge einer solchen Seite $\frac{1066}{16} = 66^5/_8{}'$, wofür man aber 11^0 annehmen kann. Die Construction der Feuerlinie erfolgt sehr einfach auf folgende Weise: zuerst bildet man mit der gefundenen Seitenlinie, hier von 11^0, ein Quadrat, und beschreibt über jede Quadratseite noch ein solches, dann tracirt man noch über jede der vordersten Quadratseiten ein gleichseitiges Dreieck, und das verlangte Tracé ist beendigt.

Um ohne weitläufige Berechnung den Lagerraum in diesem Werke ungefähr zu bestimmen, berechne man die Fläche der 5 Quadrate, und nehme den Inhalt der 4 ausspringenden Dreiecke für die abzuziehende Banketanlage an. In unserm Beispiele ist eine solche Quadratseite 11^0 oder 66′, mithin beträgt der auf diese Weise angenommene Lagerraum $66 \times 66 \times 5 = 21780$□′. Da nun die 800 Mann Besatzung nur $800 \times 12{,}5 = 10000$□′ nöthig haben, so verbleibt immer noch ein Ueberschuss von 11780□′.

Aus den gezogenen normalen Schusslinien ist ebenfalls die Vertheidigungsleistung dieses Werkes ersichtlich, welche ganz mit der achteckigen Sternschanze Taf. III. Fig. 16. übereinstimmt (§. 127. S. 149.).

Fig. 6. stellt das Profil zu den Werken Fig. 7. dar. Die Linie *ts* zeigt die Grenze der nach der Senkung der Brustwehrkrone möglichen Kleingewehrvertheidigung, so wie auf gleiche Weise die Linie *mz* die nach der Senkung der Schartensohle mögliche Geschützvertheidigung des vor der Brustwehr *B* befindlichen Grabens andeutet. Bezeichnet *xx* die Höhe eines Mannes im Graben, so zeigt *zw* die Grösse des bei der Kleingewehrvertheidigung, und *z′w* des bei der Geschützvertheidigung im Graben verbleibenden todten Winkels an (§. 96. S. 105. §. 61. S. 66.).

Fig. 7. stellt ein fleschenförmiges Werk mit Waffenplätzen dar, um daran zu zeigen, wie das Flankenfeuer, sowohl vom

Kleingewehr als auch vom Geschütz, benutzt werden kann, den Graben zu bestreichen, und dadurch den darin befindlichen todten Winkel zu verkleinern. Das Werk ist nach dem Profil Fig. 6. ausgeführt angenommen, und dann ergiebt sich, dass vor der linken Flanke, welche durch Kleingewehr vertheidigt wird, der todte Winkel noch von *w* bis *z*, dagegen vor der rechten Flanke, wo ein Geschütz hinter einer tiefen eingeschnittenen Scharte steht, der todte Winkel nur von *w* bis *z'* reicht. (Man vergleiche hiermit die Beschreibung der vorhergehenden Figur, und das, was §. 61. S. 66. und §. 96. S. 105. darüber gesagt worden ist.)

Ausserdem ist auch noch der ausspringende Winkel der Brustwehr und des Grabens abgestumpft worden, um das Nachtheilige davon bei flankirender Vertheidigung zu zeigen, indem ein Theil des Grabens vor der Abstumpfung im todten Winkel bleibt, während dies nicht nicht der Fall ist, wenn man den Graben nicht mit abstumpft.

Fig. 8. zeigt, welche Vertheidigung den unbestrichenen Räumen vor den ausspringenden Winkeln verschafft werden kann, wenn man die Brustwehr ein Stück abstumpft, so wie die Krete am ausspringenden Winkel cremaillirt (§. 45. S. 54.).

Fig. 8a. zeigt die Abrundung des ausgehenden Winkels (§. 45. S. 55.).

Fig. 9. zeigt eine Lunette mit Pallisaden-Kehlverschluss und Tambour oder Zwinger (§. 231. S. 279. und §. 262. S. 323.).

Fig. 9a. Profil dazu nach *CD* (§. 231. S. 279.).

Fig. 10. zeigt ein offenes Werk (halbe sechsseitige Redoute) links mit eingeschnittener Brustwehr, rechts mit Pallisaden als Kehlverschluss, einen Pallisadenzwinger zur innern Vertheidigung und eine eingeschnittene Lunette zur Deckung des Eingangs und für drei mobile Geschütze, die 2' versenkt oder auf dem Horizont stehen zur Kehlbestreichung; zwischen ihnen Bankets für Schützen (§. 131. S. 154. §. 231. S. 279. u. §. 262. S. 323.).

Fig. 10a. zeigt das Profil dazu nach *AB*; die Geschützstände können nach Taf. II. Fig. 16. u. 17., 22. u. 23. eingerichtet sein (§. 131. S. 154. u. §. 262. S. 323.).

Fig. 11., 12., 13. zeigen die innere Anordnung der Traversen für geschlossene Schanzen bei der Quadrat-, fünf- und sechseckigen Redoute. Die ausspringenden Winkel sind bonnetirt (§. 135. S. 159. §. 229. S. 275. §. 255. S. 316.). Die Anordnung der Durchgänge durch die Traversen ist aus den Figuren ersichtlich.

Fig. 11a. ist das Profil nach *AB*; Schanzkorbtraversen mit und ohne Erdanschutt sind daselbst verzeichnet (§. 38. S. 47. §. 69. S. 75. §. 135. S. 160. §. 351. S. 430.).

Fig. 12 a., Profil durch *CD*, zeigt eine Traverse mit Fussbank und Kronenfall zur Vertheidigung und als Ansicht einen überdeckten, gesenkten Durchgang durch eine Traverse (§. 135. S. 159. §. 229. S. 275. §. 258. S. 318.).

Fig. 14. zeigt das Profil und den Grundriss einer Hohltraverse, aus einem Zwängwerke erbaut, mit Scharten und Luft- und Rauchabzügen; sie ist an beiden Enden offen (§. 137. S. 162. §. 247. S. 304.).

Fig. 15. zeigt die Hälfte einer Lunette für 600 Mann mit einer bonnetirten Bank für drei Geschütze im ausgehenden Winkel zum Schrägfeuer mit einer Seitentraverse; im Schulterwinkel liegt eine Bank mit schrägen Bonnets und Flügeltraverse für ein Geschütz. Die Kehle ist pallisadirt und mit einem Tambour zur Kehl- und innern Vertheidigung versehen. Der Facengraben ist fortgeführt und läuft vom Schulterpunkte rampenförmig aus, ebenso der Flankengraben vom letzten Dritttheil an; beide Gräben sind durch einen Erdkeil getrennt, münden aber in den verlängerten Graben der Kehlschliessung. Am Ende des Facen- und Flankengrabens befinden sich eingeschnittene Geschützstände, durch eine Brustwehr verbunden, zur niedern Flankirung der erwähnten Gräben und der Lunettenseiten, so wie zur Fernwirkung auf den Angreifer. Hinter der Bank im ausgehenden Winkel stehen in *A* auf dem Horizont zwei Haubitzen, um über die Brustwehr hinweg die Capitale zu bewerfen.

Die punktirten Schusslinien zeigen das Schräg- und Rückenfeuer der Geschütze auf den Bänken.

Die Maasse sind in Ruthen à 12′ rheinl. angegeben.

Das Profil *AB* zeigt den eingeschnittenen Geschützstand und den rampenförmig ansteigenden Facengraben (§. 68. u. 69. S, 74. u. 75. §. 70. S. 76. § 408. S. 126. §. 222. S. 257. §. 262. S. 323.).

Fig. 15 a. zeigt den halben Grundriss einer Lunette für 800 Mann in dreigliederiger Besetzung, mit einer bonnetirten und mit Flügeltraversen versehenen Bankbatterie im ausgehenden Winkel für drei Geschütze und einer dergleichen im Schulterwinkel für ein Geschütz. Ein Dritttheil der Flanke ist um zwei Ruthen zurückgezogen und dasselbe nach dem Profil *CD* erbaut. Zwei Geschütze feuern gut gedeckt durch Scharten, um die angehangene eingeschnittene Brustwehr mit eingeschnittenen Geschützständen zu flankiren, welche auf den Verlängerungen des Facen- und Flankengrabens, die rampenförmig auslaufen, zu deren niederer Bestreichung erbaut sind. Sie sind durch eine eingeschnittene Brustwehr für Schützen verbunden, und eine dergleichen bildet auf dem Flügel eine Flan-

kendeckung. Die Kehle der Lunette ist mit Pallisaden geschlossen. Das Profil *EF* zeigt im grössern Maassstabe zugleich:

Die Seitenansicht der bonnetirten Bank (§. 68. S. 73. §. 70. S. 76 §. 97. S. 106. §. 107. S. 125. §. 108. S. 126. §. 262. S 323. §. 478. S. 561.).

Fig. 16. zeigt eine Rautenredoute für 500 Mann und fünf Kanonen und zwei Haubitzen. Drei Kanonen stehen im ausspringenden Winkel, der der Angriffsseite zu liegt, auf einer grossen Bank, die Rückentraversen hat; die Erde dazu kommt aus einen Graben dahinter und am Banketfuss, 2′ tief, 18′ oben, 12′ unten breit mit ganz flacher Escarpe. Die Bänke in den zwei andern Ecken sind für ein Geschütz und haben Flügeltraversen. Die Bonnets sind um 3′ verstärkt, die Brustwehr der beiden vordern Seiten 9′, die der hintern 6′ stark.

Der Eingang liegt in der dem Angriff entgegengesetzten Spitze, ist durch eine Lunette *E* nach dem eingeschnittenen Profil erbaut, 4—5′ hoch, für drei mobile Geschütze; eine Brücke führt über den Graben. Eine Traverse deckt den Eingang und das Innere der Schanze; vor ihr ist ein Graben, um die Erde zu erhalten; ihre Enden stehen 9—12′ von dem Banketfusse ab. Bei *A* Aufstellung der Haubitzen, um über die Rückentraversen in Bogen auf die Capitale zu feuern. Die gezogenen Schusslinien zeigen, wie das Feuer der fünf Kanonen auf die Angriffsspitze concentrirt werden kann.

Fig. 16 a. Ansicht des Grabens und der Rückentraverse, Profil der Geschützbank, Brustwehr, Bonnets, etc.

Fig. 16 b. zeigt das Profil der Traverse mit ihrem Graben, die Brücke und die Lunette (§. 68. S. 74. §. 69. S. 75. §. 70. S. 76. §. 131. S. 154.), die Maasse in rheinl. Ruthen.

Fig. 17. zeigt im Profil die verschiedenartige Wirkung einer in dem Boden eingeschlossenen Pulvermasse, wie sie bei Minen eintritt; *a* stellt die Pulverladung, der Kreis *fcxdgm* deren Wirkungssphäre dar.

Ist *kl* die Grenze der Erddecke, so wirkt die Mine nicht zu Tage, und sie heisst dann eine Quetsch-Mine; wird die Erddecke durch die Linie *cd* begrenzt, so entsteht eine gewöhnliche Mine, von welcher *cpd* der Minentrichter ist, und wird sie nach der Linie *fg* begrenzt, eine überladene Mine, wovon *fpg* den Durchschnitt des Minentrichters darstellt (§. 196. S. 226.).

Fig. 18. stellt die obere Ansicht uud den Durchschnitt eines gewöhnlichen Minen- oder Schachtbrunnens dar; *abcd* ist der eigentliche Brunnen, *s* die Ausschalung desselben, *m* der Minenofen mit dem darin stehenden Pulverkasten, *ff* die dar-

aus geführte Leitrinne mit dem Leitfeuer, *hh* die Verspreizung, und *vv* die Verdämmung des Minenofens (§. 203. S. 234., §. 206. S. 237.).

Fig. 19. ist ein Bretrahmen oder holländischer Rahmen, wie er zur Auschalung des Brunnens gebraucht wird (§. 203. S. 234.).

Fig. 20. ist das Profil einer dreieckigen Leitrinne, wie sie der königl. preuss. Ingen. Hauptmann Wenzell vorschlägt (§. 205. S. 236.).

Fig. 21. ist ein Verschanzungsprofil mit davor angebrachter Flattermine. *opabcdef* zeigt die Führung der Feuerleitung unter, und *opagdef* über dem Graben hinweg, wo für beide Leitungen in *f* der Minenheerd ist; *opabh* stellt die Feuerleitung bis zur Grabensohle und *opag* bis zur Contrescarpe dar, wo bei ersterer in *h*, bei letzterer in *g* sich der Minenheerd befindet (§. 205., S. 236., §. 207. S. 239. und §. 208. S. 241.).

Damit der Feind genöthigt wird, sich eine Zeit lang über dem Minenofen aufzuhalten, ist zwischem ihm und dem Graben ein Schleppverhau angelegt.

Fig. 22. zeigt in der obern Figur den Durchschnitt und in der untern die obere Ansicht einer sogenannten Mäusefalle oder Schachtel zur Zündung des Leitfeuers. Bei *a* ist der Eintritt des Leitfeuers, *m* ist der Schieber des Kastens, auf welchem die brennende Lunte *l* liegt, *s* die Schnur, mit welcher der Schieber aufgezogen wird (§. 207. S. 238.).

Fig. 23. und 24. zeigen die Vorrichtung zu der vorgeschlagenen und §. 208. S. 240. beschriebenen Minenzündung durch Knallpulver.

Fig. 25. stellt den Durchschnitt eines Bombenkastens vor. Im untern Theile des Kastens befindet sich die Minenladung, darüber die mit ihren Brandröhren durch Löcher in den Unterschiebboden eingesetzten Bomben oder Granaten; *ld* ist das Leitfeuer zur Minenladung (§. 209. S. 243.).

Fig. 26. ist das Profil einer in neuerer Zeit wieder vom General Flery vorgeschlagenen Steinmine. *P* ist der Pulverkasten, *bc* eine darüberliegende Stein- oder Holztafel, *D* die Ladung des Brunnens mit Pflastersteinen (§. 210. S. 245.).

Fig. 27. stellt eine vom englischen Oberst-Lieutenant Miller vorgeschlagene kleine Percussion-Mine, die durch den Feind selbst entzündet werden soll, dar (§. 211. S. 246.).

Fig. 28. zeigt die Gestalt der sogenannten T-Minen (§. 212. S. 246.).

Fig. 29., 30. u. 31. die der Kleeblatt- oder Treffle-Minen (§. 212. S. 247.).

Fig. 32. stellt die Deckung eines weiten Ausganges oder einer Ausfallöffnung in einer verschanzten Linie, durch eine nach dem Ausgange concav erbaute Geschütztraverse, nach Trincano's Methode, im Grundriss dar. Die Brustwehr dieser Traverse ist eine eingeschnittene, wie sie auf Taf. II. in der Fig. 16—17. in grösserem Maassstabe zur Deckung mobiler Feldbatterien dargestellt wurde (§. 133. S. 157.).

Fig. 33. zeigt das Profil und

Fig. 34. den Grundriss einer Grabenüberbrückung für Geschütz. *R* ist der auf der Grabensohle stehende znr Unterstützung der Streckbalken *ll* dienende Rüstbock (§. 35. u. 37. des Anhanges auf S. 666. u. 668.).

Fig. 34. stellt das Brückenbeleg halb, Fig. 33. aber ganz vollendet dar, wie dasselbe nämlich durch die Rödelbalken, mittelst der Rödelung, bei *a* an die Streckbalken befestiget wird.

Fig. 35. zeigt einen beweglichen Steg für Infanterie zur leichten Unterbrechung und Herstellung der Communication, für Schanzen, die blos mit Infanterie besetzt sind, oder bei denen die Brücke abgebrochen ist (§. 13 des Anhangs S. 649.).

Taf. V.

Fig. 1. zeigt die Anwendung eines gewöhnlichen Vorgrabens vor einer Befestigung mit aus- und eingehenden Winkeln. Der Vorgraben ist am eingehenden Winkel bei *r* appareillenförmig abgestochen, um von den in der Verlängerung liegenden Scharten aus vollständig bestrichen werden zu können (§. 148. S. 175.).

Fig. 2. stellt eine halbe viereckige Redoute mit spitz zulaufendem Vorgraben nach dem Profil Fig. 4. dar. Auf der flachen Escarpenböschung dieses Grabens sind noch drei Reihen Wolfsgruben angegeben (§. 150. S. 177.).

Fig. 3. ist die andere Hälfte dieser Redoute ohne Vorgraben, die ausspringenden Winkel durch drei Reihen am Fusse des Glacis angebrachter Wolfsgruben verstärkt (§. 152. S. 179.). Zugleich ist in dieser Figur die Bestimmung der Traversenlänge *ab* mit angedeutet, indem diese so gross sein muss, dass seitwärts durch den Eingang kommende Schüsse diese noch treffen müssen (§. 131. S. 155.).

Fig. 4. ist ein Verschanzungsprofil mit spitz zulaufendem Vorgraben (in schlechtem Boden gegen leichtes Feldgeschütz), wobei aber auch zugleich die Anbringung mehrerer andern Hindernisse gezeigt ist. So befinden sich im Vorgraben Wolfsgruben, Spickpfählchen, Pallisaden und spanische Reiter (§. 152. S. 179. §. 166. S. 190. §. 173. S. 197. §. 176. S. 199.);

auf dem Glaciskamme *a* und auf der Berme *b* Strauchwerk (§. 161. S. 187.) und im Graben eine verticale Pallisadenaufstellung (§. 166 .S. 190.).

Fig. 5. stellt den Grundriss und

Fig. 6. das Profil und zwar bei *a* von viereckigen und bei *b* von runden Wolfsgruben dar, deren Zwischenräume mit Spickpfählchen besetzt sind. Bei *b* sind auf den Sohlen einiger Wolfsgruben, anstatt der gewöhnlichen zugespitzten Pfähle, zugespitzte Baumäste angegeben; unter diesem Profil ist das kleiner Wolfsgruben, zu Fig. 6. gehörig, verzeichnet (§. 151. S. 178., §. 173. S. 198.).

Fig. 7. zeigt, wie die Bäume zum natürlichen Verhau einzuhauen sind, damit der gefällte Baum noch am Stammende hängen bleibt (§. 381. S. 451.).

Fig. 8a. zeigt den geschleppten Verhau und dessen Befestigung in der Seitenansicht, so wie

Fig. 8b. denselben in der obern Ansicht darstellt, von kreuzenden Bäumen gebildet, während

Fig. 8c. den Baumverhau aus schachbretförmig in einander gelegten Bäumen in parallelen Reihen darstellt (§. 156. S. 182.).

Fig. 9. ist ein ähnliches Verschanzungsprofil wie Fig. 4. (im mittlen Boden gegen schweres Feldgeschütz), an welchem die Verwendung mehrerer Hindernisse gezeigt ist. So ist der spitze Vorgraben durch Schleppverhau verstärkt (§. 158. S. 183.); hinter dem abgerückten Glacis ist Strauchwerk angebracht, so wie auch die Berme mit dergleichen versehen ist, dessen zugespitzte Dornzweige, an der Escarpenböschung abwärts geneigt, befestiget sind (§. 160. S. 187. §. 161. S. 188.); endlich ist auch noch im Graben eine gegen die Contrescarpe geneigte Pallisadenstellung *c* angegeben (§. 166. S. 192.).

Fig. 10. zeigt ein Beispiel, wie der Verhau, und hier zwar natürlicher, zur Schliessung der Intervallen von Verschanzungen, und zugleich als Sperrmittel eines Walddéfilés zu verwenden wäre. Die vor den eingehenden Winkeln des Verhaues liegenden Werke *a* leisten den Seiten desselben und den ausspringenden Winkeln eine flankirende Vertheidigung, und zwar ist bei dem mittelsten Werke *a* auf Kartätschvertheidigung, bei den Flügelwerken *a* aber nur auf Kleingewehrvertheidigung Rücksicht genommen worden. Das hinter dem Verhau ansteigende Terrain giebt Gelegenheit, hinter den ausspringenden Winkeln eingeschnittene Batterien anzulegen, von welchen aus das vorliegende Terrain kräftig bestrichen und auch die Werke *a* flankirt werden können. Da endlich der Verhau in einem Walde angelegt ist, so müssen vor demselben auf eine Ent-

fernung von 400 bis 500 Schritt alle Bäume niedergeschlagen werden, welches auch zu den Seiten der Werke *b* geschehen muss, damit von ihnen aus die beabsichtigte Vertheidigung erfolgen kann. Die auf diesem Terrain angegebenen Punkte sollen die stehengebliebenen Stammstutzen andeuten. Endlich sind noch verschiedene Arten von Kehlschliessungen durch Verhaue und Anordnungen von Ausgängen bei den Werken *a*, *a*, *a* angegeben (§. 158. S. 185.).

Fig. 11. ist ein Verschanzungsprofil (in gutem Boden gegen schweres Feldgeschütz), wobei die Anwendung der ausgeästeten Bäume im Graben gezeigt ist (§. 160. S. 187.).

Fig. 12. ist dasselbe Profil mit Berme und der Anwendung verschiedener Hindernisse. In der Contrescarpe ist bei *d* und *f* die Anbringung von zweierlei Pallisadenstellung (§. 163. S. 189 u. §. 166. S. 191.), auf der Grabensohle die Anbringung von Spickpfählchen (§. 173. S. 197.), und auf der Berme die verschiedene Lage der Sturmpfähle in *b*, *a*, *c* dargestellt (§. 169. S. 195.).

Fig. 13. stellt einen sogenannten Feldtambour, zur Deckung der Vorposten gegen Ueberfälle von Reiterei, im Durchschnitt und Grundriss dar. Er besteht, wie der Grundriss zeigt, aus einer schneckenförmigen Pallisadirung mit engem Eingange un ddarum gezogenem kleinem Graben. Die Vorposten ziehen sich, bei einem schnellen Reiterangriff, in das Innere des Pallisadenraumes, und vertheidigen sich von dort aus (§. 168. S. 194.).

Fig. 13a. stellt eine Pallisadenklappthüre in der vordern, und Fig. 13b. in der Seitenansicht dar; sie dient zum Verschluss des Einganges in den Pallisadentambour (§. 177. S. 202.).

Fig. 14. stellt im Durchschnitte die Erbauungsweise eines Astverhaues und die Anwendung der Aeste zur Armirung der Contresarpe dar (§. 160. S. 187. §. 381. S. 452.).

Fig. 15. stellt einen gewöhnlichen spanischen Reiter dar (§. 175. S. 198.).

Fig. 16. einen, der als Drehpforte zur Verschliessung von Schanzeingängen und dergleichen zu gebrauchen ist (§. 176. S. 199.).

Fig. 17. stellt die gewöhnliche Form der Fussangeln dar (§. 178. S. 204.).

Fig. 18. ist das Profil einer zur Ueberschwemmung benutzten Niederung. *A* und *B* sind die Niederungsränder; *bbb* Erdlöcher an den zu seichten Stellen der Ueberschwemmung. Zwischen den Niederungsrändern ist die Ansicht des Dammes mit seiner Durchlassöffnung angegeben (§. 181. S. 207. §. 190. S. 220.).

Fig. 19. stellt das Profil eines zu einer Ueberschwemmung dienenden Dammes und dessen erforderliche Höhenbestimmung dar (§. 183. S. 208. §. 186. S. 216.).

Fig. 20. stellt eine durch drei Dämme bewirkte Ueberschwemmung dar. Der Damm auf dem linken Flügel ist durch davorgelegte Befestigungen gedeckt und durch eine dahinter liegende eingeschnittene Batterie bestrichen. Er soll zugleich als Uebergangsmittel benutzt werden. Der mittelste und der auf dem rechten Flügel liegende Damm ist auf der feindlichen Seite durch Verhau abgesperrt, und beide werden durch, auf den diesseitigen Niederungsrändern liegende eingeschnittene Batterien bestrichen. Die punktirten Linien sollen die Berücksichtigung des horizontalen Défilements versinnlichen. Der mittelste Damm soll das Nachtheilige einer Dammanlage in einem nach dem Feinde convexen Bogen zeigen, indem dieser von der Batterie *a* aus direct beschossen werden könnte, während dies von den Punkten *c* aus nur höchst unwirksam erfolgen würde; *k* bezeichnet den Kasten jedes Dammes; *bbbb* sind die Erdlöcher, wodurch die zu seichten Stellen der Ueberschwemmung unpassirbar werden, und welche zugleich mit einen Theil des Materials zum Dammbau liefern (§. 181. S. 207. §. 186. S. 216. §. 188. S. 217. §. 190. S. 220. §. 193. S. 222. §. 385. S. 457.).

Fig. 21. ist der Grundriss und

Fig. 22. das Profil eines aus Faschinen erbauten Ueberfalls (§. 188. S. 217.).

Fig. 23. ist das Profil und

Fig. 24. die vordere Ansicht einer Durchlass-Schleusse (§. 188. S. 218.).

Fig. 25. stellt die Anordnungen der Durchgänge bei der Verbindung einzelner Schanzen durch Wolfsgruben vor (§. 152. S. 179.).

Fig. 25 a, b und c stellen die Construction eines Staudammes für breite Flüsse im Grundriss und Profil vor (§. 185. S. 214.).

Fig. 26. zeigt die Einrichtung einer Grabenbewässerung; *ab* ist die nach dem Wasserzufluss führende Röhre, *b* die mit Steinen beschwerte Klappe zum Verschluss derselben, *c* ein Pfahl und *d* ein Laufbret (§. 194. S. 225.).

Fig. 27 a und b zeigt die Einrichtung eines Staudammes für schmale Flüsse im Grundriss und Profil (§. 185. S. 214.).

Fig. 28. ist das Profil eines Staudammes für sumpfigen Flussgrund (§. 185. S. 214.).

Fig. 29 a und b zeigt in der Frontansicht und im Profil die Stauung eines Baches mittelst vor einem Brückenbogen ge-

schobener Balken, die durch einen mit Sand beladenen Wagen *w* verstärkt sind (§. 181. S. 207. und §. 185. S. 215.).

Fig. 30. und 31. zeigt ein Thor oder eine Barrière ohne alle Eisentheile in Front- und Seitenansicht (§. 177. S. 202.).

Taf. VI.

Fig. 1.—13. stellt die §. 388. und 389. S. 461. erklärten verschiedenen Zurichtungen des Stammholzes und die vorzüglichsten Holzverbindungen dar, und zwar:

Fig. 1. ein Stück Rundholz;

Fig. 2. einen zweiseitig beschlagenen oder bewaldrechteten Stamm;

Fig. 3. einen vierkantig beschlagenen Stamm;

Fig. 4. das Zusammenschneiden;

Fig. 5. das Aufblatten oder Zusammenblatten;

Fig. 6. das Einzapfen oder Verzapfen;

Fig. 7a das Aufblatten mit Schwalbenschwanz;

Fig. 7b den Versatz;

Fig. 7c das Zusammenschränken;

Fig. 8. das Ueberschneiden;

Fig. 9a und b zweierlei Art des Aufkämmens;

Fig. 10. das Verzahnen;

Fig. 11. das Verspünden;

Fig. 12. das Falzen;

Fig. 13. die wagerechte und lothrechte Holzverbindung, wobei *a* die Schwellen oder Sohlen, *b* die Säulen oder Ständer, *c* die Streben, Sturm- oder Schubbänder, *d* die Riegel, *g* die Rahmhölzer oder Holme, *u* Unterzüge oder Träger und *k* die Deckbalken heissen (§. 389. S. 461.).

Fig. 14. zeigt eine verticale und

Fig. 15. eine geneigte Pallisadenstellung. In beiden Figuren ist bei *a* die sogenannte Grundschwelle, und bei *b* die Verbindelatte angegeben (§. 163. S. 189. u. §. 382. S. 455.).

Fig. 16a stellt das Profil und die innere Ansicht, und Fig. 16b die obere Ansicht einer Tambour-Pallisadirung mit Brustpallisaden dar. Das Profil Fig. 16a zeigt zugleich, wie eine dergleichen Pallisadirung durch einen äussern Erdanschutt gegen die Wirkung der Geschosse zu verwahren, und wie des Feindes Annäherung durch ein kleines Gräbchen, Astverhau und ähnliche Hindernisse zu erschweren ist (§. 167. S. 192.).

Fig. 17. ist das Profil einer Tambourpallisadirung von zweiseitig beschlagenem Holze, wobei *a* den Durchschnitt eines

Creneau darstellt. Dieses Profil zeigt ferner die Anwendung von Tambourpallisadirungen zur Befestigung von Berghängen; davor angebrachtes Strauchwerk verwehrt die Annäherung; *E* ist ein dahinter befindlicher Einschnitt (§. 167. S. 192. §. 274. S. 342. §. 405. S. 481.)

Fig. 18a. zeigt eine von zweiseitig beschlagenem Stammholze ausgeführte Tambourpallisadirung in der obern Ansicht, und

Fig. 18b. in der innern Ansicht. Bei beiden Figuren sind *a* die Creneaux, die, wie Fig. 18b. zeigt, keilförmig ausgehauen sind (§. 167. S. 192.).

Fig. 19. stellt das Profil einer sogenannten Palanke oder Tambourpallisadirung im Graben, zu dessen flankirender Bestreichung nach der Profillinie $\alpha\beta$ Fig. 33. dar; *A* ist der Aufstellraum für die Vertheidiger. Vor der Pallisadirung sind auf der Grabensohle Spickpfählchen und Astverhaue als Annäherungshindernisse angegeben (§. 173. S. 198. §. 220. S. 256.).

Fig. 20 stellt das Profil nach $\alpha\beta$ Fig. 33. einer halben Grabencaponnière, Grabengalerie oder einer Palanke mit Blockdecke dar; *dc* sind die Deckhölzer, welche in der Erde auf einer Schwelle *f* und zwischen den Pallisadenspitzen aufliegen. Ueber diesen befindet sich die Kopfansicht der Faschinenschicht; darüber eine Schicht Dünger *kk*, und auf diesem noch Erde; *A* ist der Raum für die Vertheidiger. Astverhau und Spickpfählchen verhindern die Annäherung (§. 220. S. 256.).

Fig. 21. ist ebenfalls das Profil einer Grabengalerie mit darüber befindlicher Brustwehr nach der Profillinie $\gamma\delta$ Fig. 33. Auf diese Weise sind sie unter den Waffenplätzen geschulterter Fleschen und Zangenwerke, so wie auch unter den Waffenplätzen der Pirscherschen Sternschanzen auszuführen (§. 220. S. 256. §. 222. S. 258.).

Fig. 22. und 23. stellt das Profil einer ganzen Grabencaponnière mit davor befindlichem Spitzgraben und Annäherungshindernissen nach der im Grundriss Fig. 31. gezogenen Profillinie *gcdw* dar, und zwar Fig. 22. die Hälfte einer solchen erhöhten und Fig. 23. die Hälfte einer versenkten Caponnière. Bei ersterer sind die Wände von Tambourpallisaden, bei letzterer von beschlagenem Holze ausgeführt angenommen worden (§. 224. S. 263.).

Fig. 24. stellt den Längendurchschnitt einer ganzen Grabencaponnière mit davor befindlichem Spitzgraben, und den unter der Brustwehr hinweg geführten ausgezimmerten Zugang nach der Profillinie *AB* Fig. 31. dar. Die Seitenwände dieser Grabencaponnière sind von Tambourpallisaden errichtet; die

Einsicht in die Flankengalerie ist mit verzeichnet (§. 218. S. 253. §. 257. S. 318. §. 260. S. 320.).

Fig. 25a. ist das Profil und die Grabenansicht einer sogenannten Contrescarpengalerie oder Rückencaponnière nach der Profillinie *ab* Fig. 34., und zwar zeigt diese Figur die Einrichtung einer solchen Galerie blos zur Grabenvertheidigung; ein unterirdischer Gang, dessen Seitenwände mit Pallisaden verkleidet sind, führt vom Innern des Werkes unter der Grabensohle hinweg (Fig. 34b.) nach der Caponnière (§. 223. S. 261. §. 257. S. 318. §. 260. S. 320.).

Fig. 25b. stellt eine solche Caponnière mit doppelter Vertheidigung, nämlich nach dem Graben und über das Glacis hinweg, dar; sie wird auch Feldcaponnière genannt (§. 225. S. 266.).

Fig. 26a. stellt das Profil und den Grundriss einer Escarpengalerie von einfachen Tambourpallisaden, und *A* die auf gleiche Art ausgeführten Abschnitte, welche als Traversen dienen und Umgänge erhalten, dar (§. 218. S. 252.).

Fig. 27. ist das Profil einer überdeckten Escarpengalerie. Die Entfernung des Glaciskammes von der Blockdecke, d. i. *ab*, muss so gross sein, dass dieser Zwischenraum nicht übersprungen und auch nicht leicht überbrückt werden kann. Hindernisse auf der Decke vermindern noch diese Gefahr (§. 218. S. 253.).

Fig. 28. stellt in *A* das Längen-Profil eines überdeckten Geschützstandes hinter einer Schiessscharte dar, in *B* den Grundriss ohne Erddecke und halb ohne Deckbalken, in *C* das Querprofil rechtwinkelig auf die Directrice (§, 250. S. 309.).

Fig. 29. ist ein eben solcher bedeckter Geschützstand, dessen Seitenwände von Schanzkörben ausgeführt angenommen worden sind (§. 251. S. 312.).

Fig. 30. stellt den Grundriss, Fig. 30a. das Profil einer überdeckten Geschützbank, nach der Profillinie durch die Capitale dar. Die Blockdecke wird auf gleiche Weise wie bei Fig. 28. oder 29. erbaut; die Seitenwände bilden die mit Schanzkörben verkleideten Flügeltraversen. Fig. 33. stellt die Lage einer solchen Bank dar (§. 252. S. 314.).

Fig. 31. ist der Grundriss einer ganzen Grabencaponnière nach Montalembert's Principien. Die linke Hälfte ist ohne Blockdecke, die rechte mit vollendeter Blockdecke ausgeführt; *acedb* ist die eigentliche Grabencaponnière und *ihak*, *lbnm* sind die Flankengalerien; *qopr* ist zur der Caponnière führende unterirdische Gang. Fig. 22.—24. sind die Profile zu dieser Caponnière nach den gezogenen Profillinien. Das Rechteck bei *o* zeigt, dass die Caponnière daselbst

behufs des bessern Rauchabzugs offen gelassen ist (§. 224. S. 263.).

Fig. 32. ist der Durchschnitt eines versenkten leichten Blockhauses als Verschanzungs-Reduit. Es besteht aus einer Säulenzimmerung mit Bretverkleidung und einer Blockdecke, wie bei Fig. 20. beschrieben wurde. Das ganze Reduit ist einige Fuss unter den Horizont versenkt, mit einem durch niedere Hindernisse verstärkten Spitzgraben umgeben, und soweit die Holzwände mit den Schussspalten über der Erde vorragen, sind sie flintenkugelfest mit 5—6 Zoll starkem Balkenholz verkleidet (§. 232. S. 286. §. 239. S. 292. §. 243. S. 298.).

Fig. 33. stellt eine durch Grabenvertheidigungs-Anordnungen verstärkte Flesche dar. Am Ende der linken Face ist eine Palanke angebracht, wovon Fig. 19. das Profil darstellt, und an das Ende der rechten Face ist ein Waffenplatz mit einer Grabengalerie angehangen, wovon Fig. 21. das Profil darstellt. Bei *c*, *c* befinden sich die appareilleförmigen Wege zu diesen Grabenvertheidigungen. Damit diese Vertheidigungsräume eine grössere Länge erhalten können, als nach dem Normalprofil des Werkes Fig. 21. die Grabenbreite zuliess, ist der Graben nach dem ausspringenden Winkel schmäler und nach den Facenenden breiter angelegt worden. In dem ausspringenden Winkel befindet sich eine bonnetirte, nach dem Profil Fig. 30a. überdeckte Geschützbank (§. 219. und 220. S. 255. §. 221. S. 257.).

Fig. 33a. zeigt die Anordnung einer niedern Grabenbestreichung mittelst halber Caponnièren bei einer Lunette; der Facengraben ist hierbei verlängert und verbindet sich mit dem Flankengraben (§. 219. S. 255.); *g*, *g* sind die halben Caponnièren.

Fig. 34. ist eine halbe viereckige Redoute mit Montalembert'schen Grabencaponnièren. An der linken Redoutenseite ist die Caponnière *d* und die beiden Flankengalerien *hh* überdeckt, an der rechten Seite aber die Caponnière *g*, so wie die Flankengalerie *ff*, noch unbedeckt angegeben. In dem ausspringenden Winkel der Contrescarpe bei *K* befindet sich der Grundriss einer Rücken- oder Reverscaponnière mit unterirdischem Gange, der punktirt gezeichnet ist, nach dem Profile Fig. 25a. Endlich befindet sich auch noch vor dem ausspringenden Winkel die Anlage von drei Minenöfen *M* (§. 223. S. 258. §. 224. S. 262.).

Fig. 34a. zeigt den Grundriss und die Construction der Rückencaponnière *K* in Fig. 34. nebst dem unterirdischen Gange, beides abgedeckt (§. 223. S. 258. §. 225. S. 266. §. 257. S. 318.).

Fig. 34 b. zeigt das Profil durch den einen Zweig der Reverscaponnière *K* in Fig 34. und die Ansicht des andern, so wie die Einrichtung der Decke des unter der Grabensohle geführten unterirdischen Ganges nach der Linie *ab* Fig. 34. Die gezogene Schusslinie zeigt, dass kein todter Winkel durch die Erddecke des Communicationsganges gebildet wird (§. 257. S. 318.).

Fig. 35 a. ist eine halbe viereckige Redoute nach dem Profil des General Eickemeyer Fig. 35 B. ausgeführt. Bei *A* ist ein offener Gang nach der Escarpengalerie und der unbedeckten Grabencaponnière, bei *B* aber ein unterirdischer nach der Escarpengalerie und der bedeckten Grabencaponnière angegeben. Die Flanken *c*, *c* sind zur Bestreichung des vor der Caponnièrenspitze befindlichen Grabens bestimmt (§. 218. S. 253. §. 224. S. 262. §. 227. S. 268.).

Fig. 35 B. stellt das vom General Eickemeyer vorgeschlagene Verschanzungsprofil vor. Vor der Brustwehr befindet sich blos ein Einschnittgraben mit Glacisaufwurf, dahinter eine Pallisadenstellung und ein Banket zur Infanterievertheidigung. Der Hauptgraben des Werkes ist der Spitzgraben *cfd*, vor welchem noch ein zweites Glacis angebracht ist. Die flache Escarpenböschung wird mit niedern Annäherungshindernissen bedeckt (§. 227. S. 268. u. §. 274. S. 342.).

Fig. 35 b. stellt die Anordnung einer ganzen oder doppelten Grabencaponnière *K* vor einem ausgehenden Winkel dar (§. 224. S. 262.).

Fig. 36. stellt die Giebelansicht und das Geripppe einer rechteckigen Lagerhütte im Grundriss für 16—18 Mann nach sächsischem Muster dar (§. 397. S. 471.); die Bedeckung geschieht mit Stroh.

Fig. 37. stellt im Grundriss den ausgegrabenen Raum nebst den Stellen der Sparren für eine runde Lagerhütte nach preussischem Muster für 18—20 Mann dar, so wie deren Frontansicht die linke Hälfte von innen, die rechte von aussen mit umgelegter Thüre (§. 396. S. 469.).

Taf. VII.

Fig. 1. stellt ein Verschanzungsprofil für ein wichtigeres Werk mit Rondenweg vor; *s*, *s* sind Sturmpallisaden und auf der Sohle des Grabens befinden sich Spickpfählchen.

Fig. 1 a. stellt den Grundriss dieses Werkes dar; *r*, *r* sind die nach dem Rondenweg führenden, durch den Kehlschluss noch gedeckten Rampen; die Ueberdeckung des Rondenweges in der Spitze ist schraffirt.

Fig. 1b. zeigt das Längenprofil und die Ansicht einer Face nach *AB* Fig. 1a. Die gezogene Schusslinie Ab_1 zeigt, dass die Bedeckung der Spitze bis *c* gehen muss, damit sie als Traverse für den ganzen Rondenweg diene, so dass ein in *B* stehender Mann Bb_1 nicht mehr von *A* getroffen werden kann (§. 218. S. 252.).

Fig. 2 zeigt die Frontansicht und das Profil einer Geschützscharte in einer Pallisadirung; *L* ist der die Scharte schliessende Laden (§. 229. S. 276. §. 262. S. 324.).

Fig. 3. zeigt die Frontansicht von innen, Fig. 3a. die obere Ansicht, Fig. 3b. das Profil eines Thores oder einer Barrière zum Verschluss der Schanzeingänge; Fig. 3c. stellt die Thorbänder nebst ihrer Befestigungsart, Fig. 3d. die Stützhaken mit ihrer Befestigung in der Seiten- und Frontansicht dar (§. 177. S. 201.).

Fig. 4. zeigt die Frontansicht einer Pforte von innen mit eingelegtem Sperrriegel (§. 177. S. 201.).

Fig. 5. und 5a. stellt das bündige Ueberschneiden zweier Rahmenhölzer, in perspectivischer Ansicht, getrennt und, von der Seite, vereinigt dar (§. 236. S. 287.).

Fig. 6. und 6a. stellen doppelt ausgeschnittene Gewehrscharten in Holzwänden im Grundriss und Profil dar (§. 240. S. 294.).

Fig. 7. stellt den Grundriss und Fig. 7a. die äussere Ansicht eines Pallisadenthors, zum Verschluss des Eingangs in eine Erdbrustwehr gelegt, vor (§. 177. S. 203.).

Fig. 8. zeigt den Grundriss und Fig. 9. das Profil nach *Eb* Fig. 8. eines Thores in einer Pallisadirung, welches 1) wegen der nahen Bestreichung vor demselben in einen gebildeten eingehenden Winkel zurückgezogen, und 2) um es gegen Zerstörung durch Artillerie zu sichern, wie Fig. 9. zeigt, um 3′ versenkt und durch eine vorliegende Erdmaske *E* in seiner Höhe gedeckt ist. Rampen *b*, b_1, *c* und *c* führen hinab und hinaus (§. 177. S. 203.).

Fig. 10. zeigt die Anordnung eines Erd-Abschnittes in einem, vor einem Damme gelegenen Werke zur Vertheidigung der Dammspitze; die gezogenen Schusslinien zeigen die innere Vertheidigung; eine Brücke führt über eine Coupure, um durch Abtragung der erstern den Rückzug aus dem Abschnitte zu sichern; Verhau längs des Morastes hindert einen Kehlangriff. Die Thore, aus dem Abschnitte in das Werk führend, sind zurückgezogen, um sie bestreichen zu können (§. 229. S. 276.).

Fig. 11. zeigt die Anordnung eines Pallisadenabschnittes *A* für ein grösseres Zangenwerk, welches ein Thaldébouché vertheidigt; sein Graben ist aus dem Flusse mit Wasser gefüllt.

Der Abschnitt vertheidigt den durch vorgelegten Verhau gesperrten Eingang (§. 229. S. 276.). Die Geschützaufstellung ist mit angegeben.

Fig. 12. stellt die Anordnung des Ausfallraumes *A* für eine mit Reduit oder Blockhaus versehene Rautenredoute dar. Eine Lunette deckt den Eingang, der durch einen eingehenden Winkel des Ausfallraumes bestrichen wird (§. 232. S. 282.).

Fig. 13. stellt eine Quadratredoute mit bonnetirten und mit Flügeltraversen versehenen Stückbänken in den ausgehenden Winkeln vor. Der innere Raum ist durch eine Kreuztraverse, die als Hohltraverse nach Taf. IV. Fig. 14. erbaut ist, sowohl défilirt als vertheidigt. Die vier Traversenflügel *T*, *T*... sind am Kopfe *R* abgerundet, und umschliessen einen Ausfallraum *A*. Das Nähere hierüber §. 230. S. 278. §. 232. S. 282. §. 246. S. 303. §. 248. S. 306.

Fig. 13a. zeigt die Anordnung *R* Fig. 13. im Grundriss; Fig. 13b. dieselbe im Profil (§. 247. S. 305.).

Fig. 14. und 15. zeigen vier verschiedene Anordnungen von Ausfallräumen, *A*, *A*, A_1 A_1, in Verbindung mit Reduits, und verschiedene Anordnungen für Kehlschliessungen halbgeschlossener Werke. Bei Fig. 15. ist das Reduit halb in's Innere, halb nach aussen reichend, den Kehlschluss flankirend gezeichnet und in der rechten und linken Hälfte verschiedene Anordnung des Kehlschlusses und demgemäss auch des Ausfallraumes *A*, A_1 angegeben. In Fig. 14. ist das Reduit ganz in's Innere zurückgezogen. und in der rechten und linken Hälfte verschiedene Anordnung des Kehlschlusses und Ausfallraumes *A*, A_1 gezeichnet (§. 230. S. 278. §. 232. S. 282. §. 262. S. 324.).

Fig. 16. zeigt vier verschiedene Beispiele zur Combination mehrerer Blockhäuser mit einem Ausfallraum zu einem Reduit, und zwar in *a*, *b* und *c* 2, 3 und 4 kleine Blockhäuser mit Ausfallraum für das Innere geschlossener Schanzen, wogegen in *d* die Combination zweier Blockhäuser mit Ausfallraum für eine halbgeschlossene Lunette angegeben ist, die eine gleich starke Bestreichung des Innern, wie der Kehle gestattet (§. 232. S. 281. §. 244. S. 298. §. 262. S. 324.).

Fig. 17. zeigt ein grosses, halbgeschlossenes Feldfort in Caponnièrenform. Als Reduit befinden sich zwei Blockhäuser in der Kehle, an welche sich ein grosser Ausfallraum schliesst, welcher in Verbindung mit einem dritten Blockhause die Kehle flankirt. Es muss hierbei angenommen werden, dass die feindliche Artillerie nicht aus Seitenstellungen den Ausfallraum und das denselben vertheidigende Blockhaus fassen könne (§. 232. S. 281. §. 244. S. 299. §. 262. S. 324.).

Fig. 18. ist der Grundriss eines bis zur Höhe der Scharten aus Schränkwänden aufgebauten Blockhauses; Fig. 18a. ist dessen Profil nach der Linie *AB* Fig. 18.; *cc* ist eine Mittelwand von Schränkrahmen, welche zum Zusammenhalt der beiden Langwände des Blockhauses dient, und mit einer Thüre und 2 Scharten zur Bestreichung des Eingangs versehen ist; *s, s* sind die Schussspalten; *k, k* die stehengebliebenen Holzkeile, die den obern Balken tragen; *t* ist ein zur Vertheidigung der Thüre angelegter Pallisadentambour; *à, a* ist der bis an die Decke reichende Erdanschutt zum Schutze der Ecken; *b, b* ist das auf dem Horizonte befindliche Banket. In Fig. 18a. ist die Einrichtung der Decke zu sehen. Das doppelt schraffirte Stück *D* bedeutet eine Lage Dünger, oder besser Thon und Lehm, um dem Eindringen des Regenwassers vorzubeugen, weshalb die obere Fläche nach beiden Seiten geneigt ist, damit das Wasser, welches durch die obere Erdschicht dringt, leicht abläuft. Der das Blockhaus umgebende Spitzgraben ist mit verschiedenen Hindernissen versehen. In Fig. 18. ist der Eingang *E* durch die Erdanschüttung gebrochen geführt (§. 132. S. 156); *l* sind 2 Bohlen, die als Brücke über den Graben dienen (§. 234. S. 285. §. 235. S. 287. §. 236. S. 289.).

Fig. 19. zeigt den Durchschnitt eines horizontalen Blockhauses von doppelten Schränkwänden, die 4′ von einander abstehen, der Zwischenraum ist mit Erde ausgestampft. Schussschlitze *ss* sind in den Wänden angebracht. Die Decke besteht aus Halbholz *T* mit aufgelegten Faschinen und Erde. *fb* ist das Banket, dessen Rückseite mit Bretern verkleidet ist. Fig. 19a. zeigt im Grundriss die Anordnung doppelter Schränkwände mit Abstand im Eckverband (§. 234. S. 286. §. 237. S. 290.).

Fig. 20. zeigt den Grundriss und Fig. 20a. das Querprofil durch *gg*, eines Blockhauses aus Schränkwänden mit einem Unterzuge; *gg* ist dessen mit dem Grundrahmen bündig überschnittene Schwelle; *bb* sind die Säulen, welche die 40′ langen Schränkwände in der Mitte stützen; *vv* die Eckbänder; *dd* ein aufgekämmter Binder durch Winkelstreben *vv* mit den Säulen verbunden (§. 236. S. 288.).

Fig. 21. zeigt im Grundriss und in der Frontalansicht die Art, wie die Schränkrahmen in die Thürsäulen eingefalzt werden (§ 236. S. 288.).

Fig. 22. stellt den Grundriss eines 24′ in's □ messenden Schränkblockhauses dar; Fig. 22a. das Querprofil durch *uu*; da die Deckbalken 24′ frei liegen, so müssen sie in der Mitte durch einen Unterzug gestützt werden; *uu* ist dessen Schwelle und Holm; *s* die Mittelsäule; über dieser und den beiden Eck-

säulen sind auf den, durch Winkelstreben getragenen Holm *uu*, Binder *bbb* aufgekämmt (§. 236. S. 288.).

Fig. 23. stellt den Eckverband von doppelten Schränkwänden ohne Abstand im Grundrisse vor (§. 237. S. 290.).

Fig. 24. stellt die innere und Fig. 24a. die obere Ansicht einer Geschützscharte in einfachen Schränkwänden vor; Fig. 24b. ist das Profil; *L* ist der Laden zum Schartenverschluss (§. 238. S. 291.).

Fig. 25. und 25a. stellen im Profil und Grundriss eine Geschützscharte in doppelten Schränkwänden mit 4′ Abstand vor. Der linke Schartenbacken ist mit aufrechtstehenden Hölzern, der rechte mit Bretern verkleidet (§. 238. S. 291.).

Fig. 26. stellt im Längendurchschnitt ein Blockhaus dar, dessen Wände nach Art der Tambourpallisadirung von unbeschlagenen Rundholzständern, die auf versenkten Schwellen stehen und Holme tragen, erbaut sind. Die Deckbalken liegen mit Zwischenräumen, und sind mit Bretern, Faschinen und Erde überdeckt. Die Stützen *s* erhalten die Ständer in ihrer Lage (§. 240. S. 293.).

Fig. 26a. ist das Profil eines Blockhauses aus Ständerwänden. Die beschlagenen Ständer sind dicht an einander gerückt und mit Schiessscharten versehen. Die Decke ist wie in Fig. 26. Auch ist eine Pritsche zur Lagerung verzeichnet, welche zugleich als Banket dient (§. 240. S. 293. §. 390. S. 466.).

Fig. 26b. zeigt im Grundriss, wie eine Scharte in 2 Ständer zugleich eingeschnitten ist (§. 240. S. 293.).

Fig. 27. und 27a. stellt im Grundriss und Profil ein Blockhaus aus Ständerwänden mit einem Unterzuge vor. Die Ständer *p* stehen in Nuthen oder sind verzapft auf bündig überschnitteneu Schwellen, *ab*, *cd* in *nn*; in den Kreuzungspunkten der Schwellen stehen Säulen, welche durch Streben *ss* gehalten werden; *gh* ist der Unterzug; *m* die Mittelsäule mit ihren 4 Streben *ssss*. Die grosse Länge des Blockhauses macht eine Mittelwand *ef* nöthig (§. 240. S. 294. §. 390. S. 466.). In Fig. 27. ist im Grundriss die Construction der Pritsche ohne und mit Breterverschalung gezeichnet.

Fig 28. stellt im Grundriss einen Theil eines Kreuzblockhauses vor, dessen Wände aus einer Verbindung der Schränkrahmen mit Ständern bestehen, und so geeignet sind, dem Kanonenfeuer, welchem dieses Blockhaus als selbstständige bedeckte Schanze ausgesetzt wäre, am besten zu widerstehen. Fig. 28a. ist das Profil nebst Ansicht des einen Flügels nach der Linie *AB*. Fig. 28. *aa bb* sind die Schränkrahmen; *cc* die dieselben kreuzenden Ständer; *dd* die Eckständer. In

Fig. 28. sind die Scharten im Grundriss, in Fig. 28a. bei *ss* in der innern, bei s_1 s_1 in der äussern Ansicht und bei s_2 im Profil gezeichnet. Bei *zz* ist die Verbindung der Deckbalken mit den Ständern angegeben, um diese fest an die Schränkwände zu drücken (§. 241. S. 295.).

Fig. 29. zeigt den Grundriss, das Längenprofil und die Seitenansicht eines Blockhauses von Ständerung, doch noch ohne Umfassungswände (§. 242. S. 295. §. 390. S. 466.).

Fig. 29a. stellt in der linken Hälfte die Bildung dieser Umfassungswände durch eine faschinirte Erdbrustwehr, auf deren Krone zur bessern Deckung Schanzkörbe *ss* stehen, vor; in der rechten Hälfte ist die innere Böschung der Erdbrustwehr mit Bretern bekleidet und der Kopf der Vertheidiger durch angenagelte starke Bohlen *p* gegen Flintenfeuer gesichert; *A* ist die verbleibende Schussspalte (§. 242. u. 243. S. 295. u. 297.).

Fig. 29b. stellt die Bildung der Umfassungswände aus leichten Schränkrahmen *B*, die durch Erdanschutt verstärkt und mit Schussspalten versehen sind, vor.

Fig. 29c. sind die Umfassungswände von Tambourpallisaden *C* gebildet; statt Brustpallisaden dienen eingeschobene Breter.

Fig. 29d. sind die Wände äusserlich und innerlich mit Bretern oder Pfosten *D* verschalt (§. 243. S. 298.).

Die Fig. 30. *abcd* stellen in verschiedenen Ansichten die Construction einer mit einer Geschütz- und 2 Gewehrscharten versehnen verbrochenen Ecke in einem nach Fig. 28. u. 28a. erbauten selbstständigem Blockhause vor.

Fig. 30a. zeigt das allmählige Zurückziehen der Deckbalken über der Brechung; alle darunter befindlichen Hölzer sind punktirt.

Fig. 30b. ist das Profil der Geschützscharte nach der Directrice *HI*.

Fig. 30c. stellt die fertigen Scharten im Grundriss dar, wobei durch die Schartendecke horizontal durchgeschnitten und der obere Theil abgehoben gedacht ist.

Fig. 30d. ist das Profil der Gewehrscharte nach *AB*; in beiden Profilen ist ein Stück der innern Ansicht gezeichnet; alles Nähere findet sich in §. 245. S. 301—303.

Fig. 31. ist das Querprofil einer Hohltraverse aus Zimmerung (§. 247. S. 304. §. 248. S. 308.).

Fig. 32. ist die Frontansicht eines Thürgerüstes, wie es zum Galeriebau oder Poternenbau benutzt wird (§. 257. S. 317.).

Fig. 33. ist das Längenprofil einer Poterne, durch welche

Geschütz geschafft werden soll, mittelst Thürgerüsten gebaut; 2 derselben stehen dicht an einander; das erste und letzte sind verstrebt, die übrigen mit Latten *ll* zusammengehangen; *v* ist eine vorbereitete Verrammelung (§. 257. S. 317. §. 260. S. 320.).

Fig. 34. u. 34 a. zeigen das Längen- und Querprofil einer fallenden Poterne mit Stufen, blos für Infanterie, deren Wände von Schanzkörben erbaut sind, die auf treppenförmigen Absätzen stehen. In Fig. 34 a. sieht man die mit Bretern verkleideten Stufen (§. 258. S. 318. §. 260. S. 320.).

Fig. 35, 35 a. u. 35 b. zeigen eine Poterne ohne verkleidete Seitenwände. Die Deckhölzer ruhen auf kurzen Rahmen, welche auf treppenförmigen Absätzen aufliegen. Fig. 35. zeigt die vordere Ansicht der bereits fertigen Poterne, und sind die Stufen mit Bretern, Faschinen und Rasen bekleidet dargestellt; Fig. 35 a. zeigt die Poterne nach Beendigung des Erdbaues mit aufgelegten Rahmen *s s* auf den Absätzen *r t*; *d* ist das oberste Deckholz; Fig. 35 b. stellt den Längendurchschnitt der fallenden Poterne vor (§. 259. S. 319. §. 260. S. 320.).

Taf. VIII.

Fig. 1. zeigt zur Bestimmung des Commandements einmal die Richtung der Schusslinien und die Brustwehrhöhen, wenn Angreifer (*ab*) und Vertheidiger auf einer und derselben Horizontalebene *HH* sich befinden, das andere Mal die Wirkung des feindlichen Feuers, wenn der Angreifer in a_1 b_1, auf einer höher gelegenen Ebene, sich befindet (§. 280. S. 353. §. 281. S. 354. §. 284. S. 358.).

Fig. 2. u. 2 a. zeigen, dass das Minimum von 4½′ Brustwehrhöhe noch beibehalten werden kann, wenn Vertheidiger und Angreifer auf einer und derselben geneigten Ebene, und zwar in doppeltem Sinne, sich befinden; *ab* ist der Angreifer (§. 280. S. 353.).

Fig. 3 zeigt bildlich, durch die gezogenen Schusslinien, die vermehrte Deckung des Vertheidigers, wenn Derselbe auf einer höher gelegenen Ebene als der Angreifer steht (§. 282. S. 355.).

Fig. 4. zeigt das horizontale Défilement eines Werkes *A*, bestimmt, den Damm *Cd* zu vertheidigen, mit Rücksicht auf diesen taktischen Zweck (§. 285. S. 359. §. 421. S. 496.).

Fig. 5. zeigt, in den Fig. 1—8., welche Lagen die Schanzengrundrisse gegen Höhenzüge annehmen können und deren Vortheile und Nachtheile in Bezug auf das horizontale Défilement (§. 286. S. 360.).

Fig. 6. zeigt die Zunahme der Wirkung der Enfiladeschüsse mit Zunahme der Länge der enfilirten Seiten (§. 286. S. 362.).

Fig. 7. zeigt, dass eine Brustwehr *C*, welche einen Raum *CD* gegen den nähern überhöhenden Punkt *B* deckt, denselben Raum auch gegen einen höhern, aber weiter entfernten *A* sichert, mithin der höchste Punkt nicht auch nothwendig der dominirendste sein müsse (§. 290. S. 364.).

Fig. 8. zeigt, dass eine Brustwehrhöhe CC_1, welche einen Mann *Dd* gegen Flintenfeuer von einem Punkte *B* deckt, dies zugleich gegen Kanonenfeuer von einem höhern, aber weiter entfernten Punkte *A* thun kann, weil die Anschlaghöhe des Gewehrs um $1\frac{1}{2}'$ grösser ist, als die Kniehöhe der Kanonen (§. 291. S. 365.).

Fig. 9. zeigt, dass 1. bei gleicher Breite des zu deckenden Raumes *CD* die Brustwehrhöhe wächst, wenn die Ueberhöhung des Angreifers wächst, von *b* nach b_1.

2. Dass bei gleichbleibendem Deckungsraume und gleicher Ueberhöhung die Brustwehrhöhe zunimmt, je mehr das Werk sich der Höhe nähert; rückt die Brustwehr von *C* nach *w* mithin *D* nach *C* und *d* nach *c*, so erhält man die Deckungshöhe ww_1 grösser als Cc_2 und umgekehrt.

3. Dass bei sonst gleichen Umständen die Brustwehrhöhe mit Zunahme der Breite des zu deckenden Raumes wächst, sie steigt bis c_4, wenn der Deckungsraum bis D_2 geht (§. 292. S. 366.).

Fig. 10. u. 10a. zeigen im Grundriss und Profil den Fall, wenn die Krete des dominirenden Terrains und das zu befestigende parallel sind, und die Anordnung des Tracees.

Fig. 11. u. 11 a. zeigen im Grundriss und Profil die Tracenanordnung bei fallendem Terrain und horizontaler Kretenlinie.

Fig. 12. u. 12 a. zeigen die Tracenanordnung bei entgegengesetztem Falle des zu befestigenden Terrains und der Kretenlinie des Höhenzuges (§. 294. S. 368.).

Fig. 13. zeigt die doppelte Lage eines oblongen Werkes gegen einen Höhenzug; die *a b c d* mit der langen Front demselben parallel ist die richtige (§. 294. S. 368.).

Fig. 14. zeigt die Durchschnitte durch die Lagerebene *DB* und die Défilementsebene *dc*, nebst Brustwehr- und Bergprofil (§. 295. S. 370.).

Fig. 14a. ist das Profil nach *wq* Fig. 18. und zeigt die Lage der Défilementsebene und die entsprechenden Brustwehrhöhen für ein Werk, das von einer zur Seite gelegenen Höhe dominirt wird (§. 303. S. 379.).

Fig. 15. zeigt im Profil nach *PQ* Fig. 19a. die Unmöglichkeit, ein Werk gegen 2, auf beiden Seiten gelegene Höhen

ohne Traverse mittelst einer Défilementsebene zu défiliren, da die Brustwehrkreten nach *a* und *b* fallen würden, so wie dieses Défilement mittelst einer Traverse (§. 304. S. 381.).

Fig. 16. ist das Profil nach *QB* Fig. 18a., und zeigt den Fall, dass nur ein, auf einer nach rückwärts fallenden Höhe gelegenes Werk ohne Traversen gegen eine Höhe vollkommen défilirt werden kann (§. 303. S. 380. §. 310. S. 391.).

Fig. 17. zeigt das Défilement einer Lunette *ABCDE* gegen eine Höhe *P*, welche zwischen den Verlängerungen der Facen liegt (§. 286. S. 360. §. 300. S. 375.).

Fig. 18. stellt das Défilement eines Werkes *ABCDEFG* gegen eine seitwärts liegende Höhe *q* vor; *wr* stellt eine in der Ebene stehende feindliche Schützenkette vor (§. 303. S. 378. §. 310. S. 390.).

Fig. 18a. stellt dasselbe Werk auf einer von *Q* abwärts fallenden Höhe vor; Fig. 16. ist das Profil nach *QB* (siehe da) (§. 310. S. 391.).

Fig. 19a. zeigt im Grundriss eine als Brückenkopf dienende Lunette *ABCDE*, welche mittelst der Capitaltraverse gegen 4 Höhen *Q*,*x*,*y*,*P* défilirt werden soll (§. 304. S. 381. §. 305. S. 382.).

Fig. 19. ist in perspectivischer Ansicht die Ausführung dieses Défilements in Bezug auf den innern Raum allein, wodurch die Brustwehrhöhen gefunden werden (§. 304. S. 381. §. 305. S. 382. §. 308. S. 388.).

Fig. 19b. u. c. stellen in verschiedenen perspectivischen Ansichten das Défilementsverfahren vor, um die Traversenhöhe zu bestimmen, so dass sie gegen Rückenfeuer deckt (§. 305. S. 382. §. 306. S. 384. §. 307. S. 385.).

Fig. 19d. stellt das Profil der Traverse nach ihrer Mittellinie *KC* vor, um ihre verschiedenen Höhen zu zeigen (§. 307. S. 387.).

Fig. 20. stellt ein abgekürztes Verfahren vor, um ein Werk gegen mehrere gerade vorliegende dominirende Punkte, deren dominirendsten man nicht kennt, schnell mittelst einer Défilementsebene zu défiliren (§. 309. S. 388.).

Fig. 21. u. 21a. stellen das Défilement einer viereckigen Redoute, und zwar Fig. 21. eine Rautenredoute mit der Spitze gegen die dominirende Höhe, und Fig. 21a. eine Quadratredoute mit der Seite gegen dieselbe liegend, gegen eine Höhe *P* mittelst einer Diagonaltraverse vor (§. 312. S. 391.).

Fig. 22. zeigt das Défilement einer Quadratredoute gegen 2 vorliegende Höhen *R* und *S* mittelst Kreuztraversen, welche so angeordnet sind, dass sie die gelassenen Durchgänge mit decken (§. 313. S. 393.).

Fig. 23. stellt die Anordnung der Traversen und Bonnets zum Défilement einer regelmässigen sechsseitigen Redoute gegen drei vorliegende Höhen *A*, *B*, *C* vor, so wie auch dargestellt ist, dass eine Höhe C_1 noch die Seite *de* mit schrägen oder Echarpe-Schüssen treffen kann, wenn nicht $C_1 p = \frac{1}{2} ep$ wird (§. 297. S. 372. §. 314. S. 395.).

Fig. 24. stellt die Art vor, wie ein grosses Werk, dessen Défilement wegen seiner Ausdehnung Schwierigkeiten hat, zweckmässig in mehrere kleine zerlegt werden kann, die man partiell défilirt, während die Brücke durch eine Traverse *T* gedeckt wird, wenn das Werk ein Brückenkopf ist (§. 315. S. 397.).

Fig. 25. stellt im Profil die Anlage eines Bonnets und mehrerer Traversen vor, um eine lange Schanzseite *AD* gegen Enfilade zu sichern, welches durch die Brustwehrhöhe, da selbige zu gross gemacht werden müsste, nicht zu erreichen wäre (§. 316. S. 398.).

Fig. 26. stellt in *A* das Profil einer Schanze am Bergfusse, in *B* auf dem Berghange vor, um zu zeigen, dass es denselben an gedecktem innerem Raume gebricht (§. 406. S. 482.).

Fig. 27. stellt in *A* die Frontstellung auf einem Plateau am feindwärts gekehrten Rande, in *B* am rückwärtigen Rande vor (§. 409. S. 483.).

Fig. 28. stellt die Anordnung der Verschanzungen für beide in voriger Fig. angegebenen Fälle vor (§. 410. S. 484. §. 411. S. 486.).

Fig. 29. stellt die Verschanzungsanlagen vor, wenn die Front einer Defensivposition über einen Bergrücken, rechtwinkelig zu dessen Rückenlinie geht. In dem angegebenen Falle lehnt sich die linke Flanke der Armee *FF* an diesen Rücken, woraus die Nothwendigkeit ihn zu verschanzen hervorgeht (§. 413. S. 488.).

Fig. 30. ist die Verschanzung eines Bergrückens, wenn die Front der Defensivposition parallel zur Längenrichtung der Rückenlinie geht (§. 414. S. 490.).

Fig. 30 a. ist ein Querprofil durch den Rücken in Fig. 30., um die günstige Terrainformation einer Terrasse *T*, durch eine flache Böschung *b* mit dem Rücken verbunden, zu zeigen, welche der geeignete Ort zur Aufstellung offensiver Reserven ist (§. 414. S. 489.).

Fig. 31. stellt ein rechtwinkeliges Dreieck zur Erklärung und als Beispiel zu dem Lehrsatze vor, dass jeder Winkel α stets durch das Verhältniss der beiden Catheten *ca* und *ab* abgesteckt werden könne (§. 320. S. 401.).

Fig. 32. stellt das Verfahren bei Halbirung eines ausgesteckten Winkels *abc* dar (§. 320. S. 402.).

Taf. IX.

Fig. 1. zeigt die Anwendung der Bonnets und Traversen zur Deckung einzelner Verschanzungslinien gegen Enfiladeschüsse.

Fig. 2. ist der Grundriss zu Fig. 1. (§. 287. S. 362. §. 321. S. 403.).

Fig. 3. ist der Grundriss einer viereckigen Redoute, nach dem Profil Fig. 5., für 400 Mann in dreigliederiger Besetzung. Es dient diese Figur als Erläuterung des in §. 325. S. 409 angenommenen Beispiels zur Berechnung der Arbeiterzahl zu Erbauung eines Werkes.

Fig 4. stellt eine Flesche für 120 Mann in dreigliederiger Besetzung dar, an welcher das Ausstecken und Traciren, nach dem Profil Fig. 5., so wie das Anstellen der Arbeiter angedeutet und die Stellen der Lattenprofile durch starke Linien angegeben sind (§. 323. S. 405. §. 324. S. 406. §. 325. S. 408. §. 327. S. 411.).

Im Graben ist aller 4′ ein Arbeiter zur Aushebung desselben angenommen worden. Da derselbe eine obere Breite von 14′ hat, so können diese Arbeiter bis zur halben Tiefe in zwei Reihen *en échec* angestellt werden. Da ferner die mittle Grabenlänge $93 \times 2 = 186'$ beträgt, so würden zu einer Ablösung $\frac{186}{4} = 46$ Mann, mithin zur Arbeit mit Ablösungen $46 \times 2 = 92$ Mann Grabenarbeiter nöthig sein.

Zur Erbauung der Brustwehr ist ebenfalls auf 4′ Abstand 1 Arbeiter gerechnet, und zwar sind diese Arbeiter auch in zwei Reihen, die eine im Brustwehr-, die andere im Banketraum angestellt. Bei 120′ Länge der Feuerlinie, als der ungefähren mittlen Länge der Brustwehr und des Bankets, betrüge diese Arbeiterzahl $\frac{120}{4} = 30$ Mann.

Der hiernach berechnete Arbeiterbedarf wäre sonach $92 + 30 = 122$ Mann, wozu allenfalls die Besatzungsmannschaft von 120 Mann ausreichen würde. Es fehlen aber dann noch die zur Anfertigung der Bekleidematerialien und zum Bekleiden nöthigen Mannschaften. Sollte auch hierzu die Besatzungsmannschaft ausreichen, so müsste man den erforderlichen Bedarf von den Grabenarbeitern entnehmen, wo dann diese etwa 5 — 6′ weit von einander anzustellen sein würden.

Fig. 5. ist das zu Fig. 3. und 4. gehörige Verschanzungs-

profil im mittlen Boden gegen leichtes Feldgeschütz. Es ist dabei die Lattenprofilirung zum Bau der Brustwehr und die absatzweise Aushebung des Grabens angedeutet (§. 324. S. 405. §. 330. S. 415.).

Fig. 6. stellt die gewöhnliche Form des hölzernen Gestelles zur Aufwickelung des Tracir-Strohseiles oder der Tracirleine dar (§. 323. S. 405.).

Fig. 7. ist eine Hacke und Spitzhaue für die Grabenarbeiter zum Auflockern der Erde (§. 326. S. 409.).

Fig. 8. ist eine Handramme zum Feststampfen der aufgeschütteten Erde (§. 328. S. 412. §. 335. S. 419.).

Fig. 9. ist ein sogenanntes Plackscheit zum Festschlagen der Erdböschungen, vorzüglich bei der Anwendung der sogenannten Plackarbeit (§. 332. S. 417.).

Fig. 10. stellt ein Rasenmesser zum Verschneiden des Rasens und

Fig. 11. die Schaufel oder den Rasenheber dar, womit die vorgeschnittenen Rasenstücke abgeschält oder abgehoben werden (§. 334. S. 418.).

Fig. 12. ist ein Handschlägel, wie man sie theils bei der Anfertigung vieler Bekleidematerialien, theils auch bei der Verwendung derselben nöthig hat (§. 335. S. 419.).

Fig. 13 soll die Verkleidung einer innern Brustwehrböschung mit Kopfrasen versinnlichen (§. 335. S. 419.).

Fig. 14. stellt die beiden gewöhnlichen Formen der Faschinenmesser, von ungefähr $1-1\frac{1}{2}'$ Länge, dar (§. 343. S. 423.).

Fig. 15. soll eine gedrehte Wiede, deren starkes Ende durch die Schlinge gesteckt ist, vorstellen (§. 343. S. 424.).

Fig. 16a. u 16b. stellen die beiden Arten der üblichen Winde- oder Wiedenstöcke dar (§. 343. S. 424.).

Fig. 17. stellt ein Stück Brustwehr im Profil und in innerer Ansicht dar, wobei die Ausführung des Flechtwerks zur Bekleidung der innern Brustwehrböschung gezeigt ist; *aaa* sind die Pfähle oder Rippen, um welche die Zweige geflochten werden; *cdf* stellt die Verankerung vor, und zwar ist *cd* die Ankerwiede und *df* der Ankerpfahl (§. 342. S. 423. §. 344. S. 424. §. 361. S. 436.).

Am obern Banket ist die Verkleidung mit Bretern angegeben.

Fig. 18. ist ein Bleischlägel, dessen man sich zum Einschlagen der Pfähle bedient (§. 347. S. 425.).

Fig. 19. ist ein Schanzkorklehrbret (§. 349. S. 427.).

Fig 20. stellt ein Schanzkorbgerippe und den Anfang des Flechtens, und

Fig. 21. den vollendeten Schanzkorb dar (§. 349. S. 427.).

Fig. 22. stellt eine Faschinenbank mit darauf liegender, zum Theil schon gebundener Faschine dar (§. 353. S. 430.).

Fig. 23. ist ein Faschinenreitel und

Fig. 24. eine Faschinenlehre (§. 354. S. 431.).

Fig. 25. stellt ein Stück Brustwehr im Profil und innerer Ansicht dar, bei welcher die Faschinirung versinnlichet wird; *c*, *c*, *c* sind die Anpflöckepfähle, *ab* eine Ankerwiede und *bd* der Ankerpfahl (§. 324. S. 406. §. 356. S. 434.).

Fig. 25a. zeigt die Faschinirung eines schräg abgeschnittenen Endprofils einer Brustwehr, um daran die Lage der Faschinen im Eckverband sowohl, als die Anordnung der Grundfaschinen zu sehen, *ab*, *cd*, *e*, da diese und alle Faschinenschichten überhaupt gegen den Bauhorizont geneigt sind (§. 357. u. 358. S. 435.).

Fig. 25b. stellt in der hintern und obern Ansicht das Verfahren beim Faschiniren einer schon fertigen Brustwehr vor (§. 359. S. 436.).

Fig. 26. zeigt die Benutzung der Hecken zur leichten Deckung des Fussvolks durch einen Einschnitt und kleinen Erdaufwurf von 4′ Höhe (§. 440. S. 515.).

Fig. 26a. zeigt die Benutzung niedriger Hecken zur Vertheidigung durch einen dahinter ausgehobenen Jägergraben.

Fig. 26b. die Benutzung von 6′ hohen Hecken zur ernstern Vertheidigung (§. 440. S. 515.).

Fig. 27. stellt das Profil einer leichten Fussvolkdeckung dar, wobei eine Bretwand durch einen Erdanwurf und davor gezogenen kleinen Graben mit eingelegtem Strauchwerk verstärkt ist; 4′ über dem Banket sind Scharten eingeschnitten und die Bretwand darüber durch Bohlen *v* gewehrkugelsicher gemacht (§. 440. S. 515.).

Fig. 27a. zeigt die Vertheidigungseinrichtung starker Zäune von Pfosten (§. 440. S. 515.).

Fig. 27b. zeigt die Benutzung von Holzzäunen oder Eisengittern mit gemauerten Pfeilern zur Vermehrung der Sturmfreiheit einer Brustwehr (§. 440. S. 515.).

Fig. 28. zeigt die Einrichtung einer hinreichend hohen Mauer zu einer doppelten Linie Kleingewehrvertheidigung. Zu diesem Behuf ist hinter der 9′ hohen Mauer ein Gerüst von Mauerböcken mit Bretbeleg angeordnet, von welchem bis zur obern Mauerkante die Anschlaghöhe 4′ verbleibt. Die zweite Linie der Kleingewehrvertheidigung wird durch eine Reihe Creneaux unterhalb des Holzgerüstes gebildet. Damit die

Mannschaft unter dem Bretbeleg aufrecht stehen kann, ist hinter der Mauer noch ein $1\frac{1}{2}'$ tiefer Einschnitt angebracht, von dessen Sohle die Creneaux 4' Abstand haben (§. 441. S. 517.).

Fig. 28 a. zeigt die Vertheidigungseinrichtung einer 3' starken Mauer, durch welche keine Scharten zu brechen sind, zu einer doppelten Feueretage mittelst eines vorgelegten gedeckten Weges (§. 441. S. 517.).

Fig. 29. stellt die Anordnung zu einer Mauervertheidigung dar, wenn die Höhe der Mauer weniger als die Anschlagshöhe beträgt. In einem solchen Falle muss man sich hinter der Mauer wenigstens bis zur Anschlagshöhe einschneiden, oder man legt einen Einschnitt mit Banket an, wie die Figur zeigt. Gewöhnlich wird man solche niedere Mauern an Abhängen oder Erdrändern treffen. Liegt die Mauer an einem Abhange, so verstärkt man sie erst durch einen kleinen Erdanwurf; dann kann man aber auch noch die feindliche Annäherung durch kleine, in den Abhang gezogene, mit Astverhauen und Spickpfählchen versehene Gräbchen erschweren (§. 14. S. 23. §. 441. S. 516.).

Fig. 30. stellt eine 5' hohe, $1\frac{1}{2}'$ starke Mauer dar, wo durch ein dahinter angeschüttetes, 1' hohes Banket die Kleingewehrvertheidigung über die Mauer hinweg erfolgen kann. Zur Verstärkung hat die Mauer von aussen einen kleinen Erdanwurf erhalten, zu welchem ein kleiner Spitzgraben das Material liefert. Versieht man diesen noch mit einem Astverhau oder mit Strauchwerk und dergleichen, so ist auch die feindliche Annäherung an die Mauer erschwert (§. 14. S. 23. §. 441. S. 516. §. 442. S. 518.).

Fig. 31. zeigt die Vertheidigungs-Anordnung für den Ausgang eines Engpasses. In der wirksamen Kartätschschussweite, 500 Schritt vom Ausgange, sind drei Werke *a*, *b*, *c* angelegt, welche die Défiléöffnung unter einem kreuzenden Feuer haben. Das mittelste Werk *b*, hauptsächlich zur Aufnahme für Geschütz bestimmt, ist so gelegt, dass es von der Hauptfront aus das Défilé noch auf eine grosse Strecke der Länge nach bestreichen kann. Die beiden daran befindlichen Flanken dienen zur Bestreichung der linken und rechten Flügellunetten *a* und *c*, deren Flanken wieder das zwischen ihnen und vor dem Werke *b* liegende Terrain, so wie die unbestrichenen Räume vor ihren ausspringenden Winkeln, bestreichen. Ferner ist die Lage der Lunette *c* so angeordnet, dass von der einen Face aus der vom Défilé kommende Weg der Länge nach beschossen werden kann. Die punktirten Linien zeigen auch noch die Berücksichtigung des horizontalen Défilements bei der Lage der Verschanzungslinien. Da endlich durch das Terrain die Offensive

begünstigt wird, so wurde das in der Mitte liegende zurückgezogene Werk *b* in der Kehle so vergrössert, dass ein grosser Theil der Offensivtruppen dahinter eine gesicherte Zuflucht findet. Diese Kehlverschliessung besteht aus einer eingeschnittenen Brustwehr mit davor liegenden Wolfsgruben, die der Lunetten *a* und *c* aus Tambourpallisadirungen. Wolfsgruben, 400 Schritt vor *b*, sperren den Zwischenraum zwischen der Strasse und dem Berghange. In der Einzäunung vor *a*, deren hintere Seite weggerissen werden muss, um nicht den feindlichen Schützen gegen *a* Deckung zu gewähren, sind die Bäume aus gleichem Grunde weggeschlagen. Die gezeichneten Häuser sind zur Vertheidigung zu benutzen, allein zur Demolition vorzubereiten (§. 417. S. 492.).

Fig. 32. zeigt die Befestigung eines Engpasses innerhalb einer Erweiterung desselben; 400 Schritt von dem Punkte, bei *o*, wo die Thalerweiterung anfängt, ist ein Werk *aebc* mit zwei eingehenden Winkeln angelegt. Die Geschütze in *b* enfiliren den Engpass. Die Linien *ae* und *bc* bestreichen das Angriffsterrain der Thalerweiterung durch Kreuzfeuer. Hinter *a* ist noch ein Traverse *t* zur Wegsperrung angelegt, von welcher ein Geschütz den Weg von *t* bis *o* rasirt. Ausser dieser in der Thalniederung befindlichen Befestigung sind noch zwei eingeschnittene Batterien *d* und *g* auf dem sich sanft erhebenden Terrain hinter der Thalerweiterung angebracht, welche die Hauptbefestigung und das ganze Angriffterrain beherrschen. Gegen Flankenangriffe und Umgehungen wurden diese Batterien durch Verhaue *v* gedeckt, und ihre Verbindung mit dem rückwärts liegenden Engpass durch die Wege *f* und *h* gesichert (§. 417. S. 492.).

Fig. 33. zeigt die Befestigung eines Défiléeinganges nach der §. 418. S. 493. gegebenen Anleitung; *a* ist eine gewöhnliche Verschanzung und *b* eine eingeschnittene Batterie, beide bestimmt, das Terrain vor dem Défiléeingange und vorzüglich die von *A* herkommende Chaussée unter einem kreuzenden Feuer zu halten. Auf einer sanften Höhe innerhalb des Défiléeinganges, welche gerade vor der Hauptstrasse *A* und im eingehenden Winkel der Befestigungen von *a* und *b* liegt, ist hinter einer niedern Einzäunungsmauer eine eingeschnittene Batterie *c*, im Wesentlichen nach dem Profil Fig. 29. Taf. IX. errichtet, von wo aus man die ganze Strasse von *A* her enfilirt und den Défiléeingang zwischen *a* und *b* vollkommen beherrscht. Zur Bestreichung des sich seitwärts dieser Befestigung heraufziehenden Weges ist hinter die Traverse *g* noch ein Geschütz aufgestellt. Das Gebäude *d* ist als Reduit zur Vertheidigung für das Werk *a* eingerichtet worden. Eben so ist auch das

Gehöfte *f*, von wo aus das Angriffterrain vortrefflich flankirt werden kann, in Vertheidigungstand gesetzt. Auf dem Wege *w* gelangen die Vertheidiger von *b* und *f* wieder auf die Hauptstrasse.

Fig. 34. *A* zeigt die Befestigung eines einfachen Weges, den man nicht selbst zur Communication zu benutzen hat. Die Brücke in *b* ist gesprengt, vor derselben in *a* ist der Weg noch mit einem Graben durchschnitten. In einer Entfernung von 500 Schritt von dem Durchstrich *a* ist quer über den Weg ein Werk *d* angelegt, von welchem aus derselbe durch Geschütz der Länge nach bestrichen werden kann.

Fig. 34. *B* zeigt die Vertheidigunganordnung desselben Weges, sobald dieser zum eigenen Gebrauche noch benutzt werden soll. In diesem Falle fällt der Durchstich *a* weg, die Brücke *b* wird nicht gesprengt, und die Befestigung *d* wird nur zu beiden Seiten des Weges in der wirksamen Kartätschschussweite von der Brücke angelegt (§. 420. S. 495.).

Fig. 35. *A* und *B* stellt auf dieselbe Weise, wie Fig 34. *A* und *B*, die Befestigung eines doppelten oder Kreuzweges dar. Die Werke *d* müssen dann so angeordnet werden, dass von ihnen aus beide Wegarme der Länge nach bestrichen werden können. Die punktirten Linien deuten die Berücksichtigung des horizontalen Défilements an (§. 420. S. 495.).

Fig. 36. zeigt die Befestigung einer Brücke, die man der eigenen Benutzung wegen nicht zerstören will, über welche aber das feindliche Vordringen verhindert werden soll; *aa* ist ein vor die Brücke *b* gezogener Abschnittgraben, der durch den Fluss bewässert wird; *ww* sind vor diesem Graben angelegte Wolfsgruben, an welche sich der Verhau *vv* anschliesst; *ccc* sind 3 auf den hohen Uferrändern, in der wirksamen Kartätschschussweite von der Brücke, liegende eingeschnittene Batterien, von wo aus die Brücke kreuzend beschossen werden kann. Das vor der Brücke liegende Werk *d* ist bestimmt, die Annäherunghindernisse rasirend mit Kartätschen zu bestreichen, und die Brücke zu enfiliren (§. 424. S. 500.).

Fig. 37. zeigt eine Befestigungsanordnung, durch welche man einen feindlichen Uebergang in der concaven Flussbiegung verhindern will; *b*, *b*, *b* ist eine nahe am Ufer, an der wahrscheinlichen Uebergangsstelle liegende, eingeschnittene, nach dem Profil Fig. 37 a. ausgeführte Brustwehr. Der in dem kleinen spitzen Vorgraben angebrachte Schleppverhau *v* zieht sich an dem Uferrande bis zu den rückliegenden Hauptbefestigungen fort. Diese bestehen aus den drei Werken *a*, *a*, *a*, welche die günstigste Uebergangsstelle von ihren Hauptfronten aus mit dem wirksamsten kreuzenden Kartätschfeuer bestreichen

können. Ausserdem ist die Linienanordnung der Werke noch so getroffen, dass sich dadurch die Werke gegenseitig flankiren und auch das Angriffsterrain kreuzend bestreichen können. Durch hinreichend hohe Flankenwehren *r* sind die Flügelwerke *a* gegen Enfilade vom jenseitigen Ufer gedeckt. Da die Terrainbeschaffenheit die Offensive begünstigen würde, so sind die Intervallen der Werke *a* nicht geschlossen, und es finden hinter diesen die Offensivtruppen eine gedeckte Aufstellung, um den Feind, wenn er über die Befestigung *b* vordringen sollte, anzugreifen. Die dort aufgestellt gewesenen Schüzzen müssten sich zu beiden Seiten an dem Verhaue zurückziehen (§. 426. S. 502).

Fig. 38. stellt eine vom Gen. Eickemeyer angegebene Brückenschanze vor. Das Werk soll nach dessen vorgeschlagenem Profile Taf. VI. Fig. 35B. erbaut werden. Das übrige Detail findet man in §. 431. S. 508.

Fig. 39. zeigt eine Brückenschanze nach Cormontaigne's Angaben. Die Einrichtung des Ganzen und Einzelnen findet man in §. 432. S. 508. beschrieben.

Die Construction und Tracirlinien des Hauptwerkes erhielten folgende Dimensionen und Anordnungen. Das Polygonredan 1 *f* 1 hat einen ausspringenden rechten Winkel. Die Kehle 1, 1, beträgt 110^{0}; die Höhe *n*, *f*, 55^{0}, mithin die Polygonseiten 1, *f*, ziemlich 72^{0}. Die Perpendikel 2, 2, sind $= \frac{1}{9}$ *a*, *f*, d. i. ungefähr 8^{0}. Die Facen betragen $\frac{2}{7}$ *a*, *f*, oder ungefähr 20^{0}. Die Flanken 3, 3, stehen rechtwinkelig auf den Defenslinien.

Fig. 40. und 41. stellt die von Bousmard vorgeschlagenen Brückenverschanzungen dar, und zwar zeigt Fig. 40. die Anordnung der Werke bei einer starken Flussbiegung in gerader Linie, und Fig. 41. bei einer geringern Biegung in Gestalt eines ausspringenden Winkels. Ein Mehreres hierüber enthält §. 98. S .108. §. 109. S. 128. §.229. S.277. §.433. S.509. Was Bousmard hierüber selbst sagt, ist in dessen Werke: *Essai général de fortification, etc. par M. de Bousmard. Paris 1814. Tom. III. p. 253.* nachzulesen.

Fig. 42. stellt die von Rogniart vorgeschlagenen Anordnungen zur Sicherung eines Brückenüberganges vor, wovon die §§. 229. S. 276. u. 434. S. 510. die nähern Angaben enthalten. Die Entfernung des Lunettensystems vom Brückenanschluss wurde, der Raumersparniss wegen, nur halb so gross angetragen, als die angeschriebenen Entfernungen anzeigen.

Fig. 43. stellt den von den Preussen 1813 oberhalb Dresden angelegten Brückenkopf vor (§. 436. S. 511,).

Fig. 44. zeigt den Grundriss eines doppelten Brückenkopfes (§. 435. S. 511.).

Fig. 44a. 45. zeigen im Profil die Bauanordnung bei Verschanzungsbauten in der Nähe des Feindes oder unter dessen Feuer.

Fig. 46. stellt dazu im Grundriss das Traciren durch Faschinen, die Anstellung der Arbeiter und die erste Bauausführung vor (§. 373. S. 443.).

Fig. 47. zeigt das Abstecken der Wolfsgruben sowohl auf geraden als krummen Linien in drei Reihen (§. 379. S. 450.).

Taf. X.

Fig. 1. zeigt den Durchschnitt eines Gebäudes mit den dabei getroffenen äussern und innern Vertheidigungsanordnungen.

aa ist der zur Vertheidigung eingerichtete Thorweg, welcher von innen durch angefüllte Schanzkörbe *d* und Sandsäcke *b* bis auf 6′ Höhe verrammelt ist, wo sich dann die in den Thorweg eingeschnittenen Creneaux *x* befinden. Hinter den Schanzkörben ist das zur Vertheidigung nothwendige 2′ hohe Banket *f* aus Bretern und Rüstböcken aufgestellt. Zur äussern Verwahrung und zugleich zur Erschwerung der feindlichen Annäherung hat der Thorweg bis zu den Schusslöchern einen Erdanwurf *e* erhalten, wozu man die Erde aus dem kleinen Spitzgraben *c* entnommen, der, mit zweckmässigen Hindernissen versehen, des Feindes Annäherung erschwert.

gg sind die nach der Hausflur zu in den Scheidewänden derselben angebrachten Schusslöcher.

F zeigt die Ansicht eines in der ersten Etage zur Vertheidigung eingerichteten Fensters, und zwar sind *p* die Versatzhölzer, zwischen welchen die Schussspalte *o* gelassen worden ist. Vor dem über dem Thorwege befindlichen Fenster sind Maschikulis angebracht; *hi* sind die Tragbalken der Maschikuliswände, welche durch die Stricke *t* an die Balken des Fussbodens befestiget sind. Die Maschikuliswände *tkl* selbst, von Bretern ausgeführt, sind innerlich noch durch Sandsäcke verstärkt, über welchen sich Schussspalten *n* befinden; *m* ist eine grössere Oeffnung in dem Fussboden, durch die man auf den stürmenden Feind Steine, Granaten und ähnliche Dinge herabwerfen kann; *s* ist eine von den Oeffnungen in dem Fussboden der ersten Etage, durch welche der in das Erdgeschoss eingedrungene Feind theils beschossen, theils durch langgestielte Stosswaffen beunruhigt werden kann.

Das Dach ist als abgetragen angenommen. Auf den Deck-

balken *q* der obern Etage befindet sich das Faschinenlager *rr*, über welches noch eine Schicht Dünger *u* und Erde *v* von 3' Dicke aufgeschüttet ist. (§. 448. S. 523., § 449. S. 525., §. 450. S. 526.).

Fig. 2. stellt die innere Ansicht des in Fig. 1. im Profil sichtbaren Hauseinganges mit den getroffenen Vertheidigungsanstalten dar. Die Buchstaben bezeichnen auch dieselben Gegenstände wie in Fig 1.

Fig. 3. stellt eine andere Einrichtung der Maschikulis dar, als in Fig. 1.; *ad* sind die auf der Sohlbank des Fensters ruhenden Lagerbalken, welche die schräge Ueberdeckung *ab* durch die Stütze *c* tragen; *ss* sind zur mehreren Verwahrung auf der Dachfläche aufgeschichtete Sandsäcke (§. 450. S. 526.).

Fig. 4. zeigt die innere Ansicht eines zur Vertheidigung eingerichteten Fensters im Erdgeschosse; *pp* sind die Versatzbalken, zwischen welchen die Schussspalte *o* gelassen worden; *b* ist der hölzerne Auftritt für die Vertheidiger (§. 448. S. 524.).

Fig. 5a. stellt den Grundriss eines Hauses dar, wo durch einen, vor der Mitte jeder Seite angebrachten Tambour eine niedere flankirende Vertheidigung erzielet wird, und

Fig. 5b. den eines andern Gebäudes, wo derselbe Zweck durch an zwei gegenüberstehenden Ecken angebrachte Tambours erreicht wird (§. 452. S. 528.).

Fig. 6. soll die Idee zur Vertheidigung eines Gehöftes mit Garten versinnlichen; *m*, *m*, *m* ist die Gartenmauer, welche, je nach ihrer Beschaffenheit, auf die Art zur äussern Vertheidigung eingerichtet werden könnte, wie es die Profile Fig. 28., 28a, 29. und 30. Taf. IX. zeigen; *tt* sind vor den Mauerecken angebrachte Tambourpallisadirungen, von wo aus die Flankirung der Mauerseiten bewerkstelligt werden soll; *ee* ist eine zur innern Vertheidigung des Gartens angelegte eingeschnittene Brustwehr, etwa nach dem Profil Taf. I. Fig. 18., an deren eingehendem Winkel ein Geschütz (Taf. II. Fig. 16. u. 17.) aufgestellt werden könnte.

Die Absonderungs-Vermachung des Hof- und Gartenraumes *hh* könnte ebenfalls nach ihrer Beschaffenheit zur Vertheidigung eingerichtet werden, wobei die Profile Taf. IX. Fig. 27. 27a u. b. 28. oder 30. in Anwendung kommen könnten.

Die sich daran anschliessenden Seitengebäude *S*, so wie das Hauptgebäude *R*, wären nach Fig. 1—4. und §. 448. bis 450. S. 523. ff. ebenfalls in Vertheidigungstand zu setzen, und zwar würde das letztere zum Hauptreduit dienen können.

Die freien Plätze *WW* zwischen den Gebäuden *S* und *R*

könnten, durch Tambourpallisadirungen abgeschlossen, zum Sammelplatz der ausserhalb der Häuser befindlichen Vertheidiger benutzt werden.

Hätte der Feind zwischen den Tambours *tt* eine Bresche *b* in der Mauer zu Stande gebracht, und versuchte er es, durch diese einzudringen, so würde er erst von den Tambours aus, wenn diese noch nicht zerstört wären, in der Flanke beschossen werden können; dann, während er sich mit dem Aufräumen der hinter der Brescheöffnung schnell angebrachten Hindernisse, z. B. Schleppverhau *vv*, beschäftigte, könnten ihn von den Tambours und der eingeschnittenen Brustwehr Schüzzenabtheilungen *a'* in der Flanke angreifen, und das Kanon *g* von vorn mit Kartätschen beschiessen. Müssten diese Truppenabtheilungen sich zurückziehen, so würde den eingedrungenen Feind das kreuzende Feuer der eingeschnittenen Brustwehr der Gebäude und der Verbindemauer *hh* empfangen. Unter dem Feuer der letztern und der Seitengebäude würde die Besatzung des Gartens den Rückzug durch die Oeffnung *g* zu bewerkstelligen suchen, um sich auf den Sammelplätzen in *W* hinter den Tambourpallisaden aufzustellen. Gelänge es endlich dem Feinde, auch in den Hofraum einzudringen, so begänne dann die Hauptvertheidigung der Gebäude, und die bei *W* aufgestellten Truppen würden ihr Feuer mit jenem vereinigen. So könnte auch, wenn man Geschütz zurückgebracht hätte, dieses, hinter den Tambourpallisaden aufgestellt, den eindringenden Feind wirksam mit Kartätschen beschiessen. Sollte der Feind durch dieses vereinte Feuer zum Weichen kommen, so würden von *W* aus die Truppen durch die zu diesem Behuf in den Tambourpallisadirungen gelassenen Oeffnungen die Offensive ergreifen, und es versuchen, den weichenden Feind wieder in den Garten zurückzudrängen (§. 229. S. 277. §. 443. S. 519. §. 455. S. 532. §. 528. S. 626.).

Fig. 7. stellt ein zu einer hartnäckigen Vertheidigung eingerichtetes Dorf vor.

Zur äussern Vertheidigung sind erst folgende Werke eingerichtet: *a* eine Lunette mit drei bonnetirten Bankgeschützen in den ausspringenden Winkeln. Das Werk liegt vor dem Dorfeingange *g*, bestimmt, diesen zu decken und die Strasse von *a* her zu bestreichen. Die Kehle ist durch Tambourpallisadirungen geschlossen, und die Verbindung derselben mit dem Dorfeingange durch eine dergleichen Doppelreihe bewirkt. Das Zangenwerk *b* ist ein Hauptwerk der äussern Befestigung. Die drei ausspringenden Winkel sind ebenfalls mit bonnetirten Bankgeschützen versehen, und der vorspringendste Winkel durch Flatterminen verstärkt. Dieses Werk deckt die beiden

Dorfeingänge *h* und *k*. Bei *h* schliesst es sich durch einen Schleppverhau an den Eingang an, bei *k* ist die Verbindung durch eine Tambourpallisadirung bis zu dem am Eingange liegenden Teiche bewerkstelliget. Zwischen diesen beiden Werken im eingehenden Winkel befindet sich die Batterie *c*, deren Kehle sich an die niedergelegte Dorfbegrenzung anschliesst. Diese Batterie bestreicht das Angriffsterrain zwischen diesen beiden Werken, flankirt zwei Seiten derselben und die davorliegenden Gräben, und bestreicht auch die sich anschliessende Dorfbefriedigung. Vor dieser Batterie, zwischen den Werken *a* und *b*, ist eine mehrfache Reihe Wolfsgruben als Annäherungshinderniss zur Batterie angebracht, welche von den Werken *a* und *b* aus der Länge nach bestrichen werden können. Die Lunette *d*, ebenfalls mit drei bonnetirten Bankgeschützen in den ausspringenden Winkeln versehen, ist bestimmt, das Terrain zwischen *b* und *d* zu vertheidigen, den nach dem Dorfeingange *k* führenden Weg *w* in der Flanke zu beschiessen, und den Morast *n* gleichzeitig mit zu bestreichen, so wie es nach der andern Seite hin die Flankirung der Lunette *f* bewirken soll. In dem eingehenden Winkel zwischen *b* und *d* ist wieder eine Batterie *e* zur flankirenden Bestreichung des Angriffsterrains vor jenen beiden Werken und der dahin laufenden Dorfeinzäunungen angelegt. Gegen feindliche Annäherung wird diese Batterie vorzüglich durch den vor ihr liegenden Morast geschützt. *f* endlich ist eine eben solche Lunette wie *a* und *d*, bestimmt, den Dorfeingang *l* zu decken. Da sich dieses Werk nicht unmittelbar an die Dorfgrenze anschliesst, so sind von den Flankenenden nach dieser, als Verbindemittel, Verhaue angelegt. Die linke Flanke dieser Lunette bestreicht die rechte Lunettenface von *d* und den davor liegenden Graben, so wie jenes Werk von seiner rechten Flanke aus dasselbe gegen die linke Face der Lunette *f* bewirkt. Ausserdem sind nun auch noch die Dorfbegrenzungen, welche aus Mauern, Bretwänden nnd Hecken bestehen (und durch die neben der Figur bemerkten Charaktere bezeichnet wurden), nach den Profilen Taf. IX. Fig. 26. 26a. u. b. 27. 27a. u. b. u. 30. befestiget, so wie mehrere Häuser, welche in oder hinter den Kehlen der erwähnten Werke liegen, zur Vertheidigung eingerichtet wurden, um für diese als Reduits zu dienen. (Alle zur Vertheidigung eingerichteten Häuser wurden in der Figur mit zwei kreuzweise über einander gelegten Schwertern bezeichnet.) So ist das am Dorfeingange *g* liegende Haus zum Reduit für die Lunette *a*, das am Dorfeingange *l* liegende, als solches, für die Lunette *f*, und das zwischen den Dorfeingängen *h* und *k* liegende Gehöfte ebenfalls zu diesem Zwecke für

das Hauptwerk *b* eingerichtet worden. Der längs der Dorfbefriedigung durch Punkte begrenzte Raum ist der für die Vertheidigung der Dorfgrenze nothwendige Verbindeweg; wo daher Querverzäunungen an die äussere Begrenzung anstiessen, wurden sie bis auf die Breite dieses Communicationsweges niedergelegt.

An der Seite des Dorfes von *A* bis *B* wurden keine äussern Vertheidigungsanstalten getroffen. Wäre es nämlich ein Dorf, welches in der Linie der Vorpostenkette einer genommenen Stellung, oder vor der Front der Armée, innerhalb des Geschützbereiches läge, so müsste die nach der Stellung zugekehrte Dorfseite ohne Befestigung bleiben und mit hinlänglich breiten Zugängen versehen werden, damit die zum Entsatz herbeieilenden Truppen von mehreren Punkten in das Dorf gelangen könnten, oder wenn es der Feind schon genommen hätte, dieser keine Schutzmittel an der unserer Stellung zugekehrten Dorfseite vorfände, durch welche er uns den Angriff auf das Dorf erschweren könnte. Bei dem hier als Beispiel gewählten Dorfe würden dann mehrere Brücken über den Bach und einige breite Wege, wis z. B. bei *x* eine solche Oeffnung ist, anzulegen sein. Sollte aber das Dorf zu einem selbstständigen Posten benutzt werden, so wäre es von allen Seiten gleich stark zu befestigen. In dem vorliegenden Beispiele würde der an der Seite *AB* wegfliessende Bach mit Vortheil zur Anlage einer Ueberschwemmung zu benutzen sein, um dadurch diese Dorfseite unangreifbar zu machen.

Zur innern Vertheidigung wurden noch folgende Einrichtungen getroffen. Als Hauptreduit ist die in der Mitte des Dorfes auf einer kleinen Höhe liegende Kirche *K* mit der sie einschliessenden Kirchhofmauer eingerichtet worden. Die Kirche selbst ist nach Anleitung der Häuserbefestigung, und zwar ebenfalls mit Rücksicht auf ihre Bauart, befestiget, und bildet insbesondere wieder das Reduit ihrer Mauerumfassung. Diese kann, je nach ihrer besondern Beschaffenheit, entweder nach dem Profil Taf. IX. Fig. 28. 29. oder 30. zur kräftigen Vertheidigung vorgerichtet werden. Vor ihre Eingänge sind, zur Flankirung der Seiten, Tambours *t* angebracht, und hinter ihr an den Stellen Geschütze aufgestellt, von wo aus man die Hauptzugänge zum Reduit bestreichen kann. So bestreichen die in der Ecke 1 aufgestellten Geschütze den von den Dorfeingängen *h* und *k* herkommenden Weg, oder sie können auch die von der Batterie *c* her eröffnete Communication *r* enfiliren. Die hinter dem Eingang 2 aufgestellten Geschütze erfüllen denselben Zweck für die bei *p* nach der Batterie *e* hin eröffneten Communicationen, so wie die in 3 aufgestellten Geschütze den

Weg *q* nach der Lunette *d* und den Weg nach dem Dorfeingange *l* bestreichen. Ferner wurden noch folgende Gebäude in Vertheidigungsstand gesetzt. Das vor dem Dorfeingange *h*, an dem von *k* her führenden Wege, quer vorliegende Haus, um diesen Eingang und zugleich auch von der Seite den von *k* her zu vertheidigen. Das Gebäude 5, hauptsächlich um die barricadirte Seitengasse *o* zu enfiliren. Das Haus 6, um den von *g* herkommenden Dorfweg und die von *r* nach der Ecke 1 der Kirchhofmauer geführte Tambourpallisadirung zu vertheidigen. Unter der Annahme, dass die Vertheidiger des Dorfes ihren Rückzug auf dem hinter dem Hauptreduit befindlichen Dorfwege *s* und durch die bei *x* eröffneten breiten Communicationen ausführen sollen (vorausgesetzt, die in der Figur von *A* bis *B* angedeutete Ueberschwemmung sei nicht vorhanden, oder es sei ausser dem Damme *D* auch noch bei *B* eine hinlängliche Communication über die Ueberschwemmung ausgeführt), wurde die bei *r* angebrachte Pallisadirung mit einem hinlänglich weiten Pallisadenthore versehen, und die zu beiden Seiten der Rückzugwege *s* und *x* liegenden Gebäude 8, 8 und 7, 7 ebenfalls in Vertheidigungsstand gesetzt, um von ihnen aus den Rückzug der Truppen noch eine Zeit lang decken zu können. Um endlich, wenn es der Feind versuchen sollte, von den Seiten her die Rückzugwege anzugreifen, ihm dieses zu erschweren, wurde die Gartenvermachung *w* zur Vertheidigung eingerichtet und von der andern Seite her bei *u* ein Verhau angelegt.

Damit aber auch von der Offensive bei günstigen Gelegenheiten Gebrauch zu machen ist, wurde zwischen den Gebäuden 7, 7 die weite Ausgangöffnung *x* angebracht. Reiterei und leichte Artillerie würde dann in dem Raume von *u* bis *v* eine geräumige Aufstellung finden, von wo aus sie zwischen *B* und *f* hindurch zur Offensive übergehen könnte. Die in *v* aufgestellte Artillerie würde ausserdem auch noch jeden Versuch des Feindes, durch die Ausfallöffnung bei *B* vorzudringen, kräftig zurückweisen können.

Das durch die Figur erläuterte Beispiel einer Dorfbefestigung sollte nur eine Idee geben, wie die in §. 460. S. 540. gegebenen Vorschriften in Anwendung gebracht werden könnten. Manches hätte daher auch noch anders nach den besondern Localverhältnissen und obwaltenden Umständen angeordnet werden können, so wie überhaupt bei dergleichen Befestigungen der fortificatorischen Praxis ein grosses Feld dargeboten ist, die Vorschriften der Befestigungskunst unter mannichfachen Combinationen in Anwendung zu bringen (§. 152. S. 179. §. 229. S. 277.).

Fig. 8 stellt die Verstärkuug einer alten Stadtthorbefestigung durch flüchtige Befestigung dar; *m*, *m* ist die crenelirte Stadtmauer; *T* der ebenfalls crenelirte Brückenthurm, durch welchen man auf die Brücke *B* gelangen kann, welche auf beiden Seiten noch eine crenelirte Brustmauer hat; *z*, *z* sind Zugbrücken. durch welche die Verbindung des Thurmes mit der Stadtmauer unterbrochen werden kann; *C* ist eine halbkreisförmige, ebenfalls mit Schiesslöchern versehene Mauer, welche den Zugang zur Brücke von aussen her vertheidigt, und in welcher sich die Zugangöffnung zur Brücke befindet. Vor dieser Kreismauer wurde nun noch die Lunette *A* angelegt, deren Graben in dem Stadtgraben ausgeht, und die Kreismauer *C* dient als Reduit für dieses Werk (§. 468. S. 549.).

Fig. 9. zeigt die von Vauban angegebene Linienbefestigung, bestehend aus Fleschen mit verbindender, 300 Schritt langer, gerader Courtine. Die gezogenen Schusslinien zeigen die Vertheidigungsleistung (§. 472. S. 552. §. 473. S. 553.).

Fig. 10. stellt die Verbesserung der Vauban'schen Linien von Clairac durch Brechung der Courtine dar (wie in Fig. 9.).

Fig. 11., 12. und 13. sind verschiedene cremaillirte oder Tenaillenlinien, wie sie Clairac, Struensee, Unterberger, Tielke und mehrere andere Ingenieurs vorgeschlagen haben (§. 472. S. 552. §. 473. S. 553.).

Fig. 14. ist die von Tielke erwähnte schwedische Constructionsform der Tenaillenlinien, welche wohl die vorzüglichste Flankirung leistet (§. 472. S. 552. §. 473 S. 553.).

Fig. 15. stellt die gewöhnlichste Form der bastionirten Linienanordnung, mit gerader und gebrochener Courtine dar; *t*, *t* sind Traversen zur Deckung der Bastionsflanken gegen Enfilade (§. 111. S. 133. §. 472. S. 552. §. 473. S. 553.).

Fig. 16. zeigt die nach Rogniat's Vorschlag auszuführende bastionirte Linienbefestigung (§. 473. S. 554.).

Fig. 17*A*. ist die von Ipey vorgeschlagene bastionirte Linienbefestigung und

Fig. 17*B*. die Verbesserung dieser Linienanordnung nach Wenzell's Vorschlägen (§. 473. S. 555.).

Fig. 18. stellt die Linienbefestigung nach dem Vorschlag des Generals Eickemeyer dar (§. 473. S. 556.).

Fig. 19*A*, *B* und *C*. zeigt verschiedene Anordnungen zu einer Linienbefestigung aus einer Doppelreihe von Fleschen und viereckigen Redouten (§. 482. S. 566. §. 521. S. 613.).

Fig 20. ist eine Anordnung zu Linienbefestigungen, aus Lunetten und eingeschnittenen mobilen Feldbatterien zusammengesetzt (§. 480. S. 563. § 482. S. 566. §. 108. S. 128. §. 286. S. 361.).

Fig. 21. zeigt die Anordnung einer verschanzten Linie mit Zwischenräumen nach Rogniat, wenn man die offensive Vertheidigung in grösserm Maassstabe ausführen will. Dörfer und Gehöfte können die Stelle der Schanzen auf das Beste vertreten (§. 480. S. 562.).

Fig. 22. zeigt eine verschanzte Linie mit 1000 Schritt breiten Intervallen zur Verstärkung der Front eines Corps oder Flügels, welcher offensiv verfahren soll (§. 478. S. 561.).

Fig. 23. zeigt eine zur hartnäckigsten Defensive verschanzte Position (§. 481. S. 566.).

Fig. 24. stellt die Verschanzung einer Position einer Armée dar, deren rechter Flügel defensiv, deren linker Flügel offensiv verfahren soll (§. 484. S. 569.).

Taf. XI.

Fig. 1. stellt ein Stammfloss in der obern Ansicht, zum Theil mit dem Bretbeleg schon bedeckt, dar.

Fig. 2. zeigt die Ansicht desselben Flosses, von der schmalen Seite, auf dem Wasser schwimmend (Anhang §. 5. S. 639.).

Fig. 3. ist die Seitenansicht und

Fig. 4. der Grundriss oder die obere Ansicht einer sogenannten Wagenbrücke, d. h. einer Laufbrücke über einen schmalen Fluss, Bach oder dergleichen, wobei man sich eines Leiterwagens zur Unterstützung der Lager- oder Streckbalken des Brückenweges bedient hat. In dieser Figur ist die Befestigung der Streckbalken an den Wagenleitern angedeutet, so wie auch das Bretbeleg mit seiner Befestigung zur Hälfte angegeben wurde (Anh. §. 8. S. 644. §. 10. S. 645. §. 40. S. 670.).

Fig. 5. ist der Durchschnitt und

Fig. 6. die obere Ansicht einer Schanzkorbbrücke, bei welcher die Schanzkörbe so in den Flusslauf eingelegt und befestiget sind, dass sie, gleichsam Röhren bildend, dem Wasser einen freien Durchzug gestatten. Die 6te Figur zeigt zur Hälfte die Ueberdeckung der Schanzkörbe mit Bretern und Kieslage (Anh. §. 41. S. 670.).

Fig. 7. ist die Längenansicht und

Fig. 8. die obere Ansicht eines Tonnenflosses, wobei in Fig. 7. zugleich das Gerüst des Brückenjochs und der Querdurchschnitt des Brückenweges ersichtlich ist (Anhang §. 58. S. 684.).

Fig. 9. stellt einen sogenannten Ankerkorb dar, der in Ermangelung der gewöhnlichen eisernen Anker als Surrogat für diese angewendet wird (Anh. §. 43. S. 673.).

Fig. 10. zeigt den **französischen Kupfer-Ponton** in der obern Ansicht, und

Fig. 11. zur Hälfte in der Längenansicht und im Längendurchschnitt. In Fig. 10. ist das Holzgerippe, welches zur Befestigung der Kupferplatten dient, ganz, und in Fig. 11. zur Hälfte sichtbar (Anh. §. 47. S. 676.).

Fig. 12. ist die obere Ansicht des **preussischen Blech-Pontons**, und

Fig. 13. die Längenansicht desselben. An der einen Hälfte ist das äussere Blechbelege des Bords weggelassen, wodurch das innere Fachwerk desselben sichtbar ist (Anh. §. 47. S. 676.).

Fig. 14. ist die obere Ansicht des bedeckten **sächsischen Blech-Pontons**. An der linken Hälfte ist die Ueberdeckung wegelassen, wodurch das innere Fachwerk des ganzen Pontons ersichtlich wird.

Fig. 15. zeigt die Längenansicht desselben Pontons (Anh. §. 47. S. 676. §. 56. S. 683.).

Fig. 16. stellt die Längenansicht eines **englischen** hölzernen **Cylinder-Pontons** dar, deren jedesmal zwei, durch ein Gerüst verbunden, welches den Brückenweg zu tragen bestimmt ist, ein Brückenjoch bilden. An der linken Hälfte des vordern Pontons ist die innere Ansicht des Fachwerks angegeben.

Fig. 17. zeigt ein solches Brückenjoch in der vordern Ansicht, wo bei dem Ponton rechts die innere Einrichtung des Fachwerks angegeben wurde (Anh. §. 50. S. 678.).

Fig. 18. stellt eine von sächsischen Blech-Pontons erbaute Schiffbrücke dar. Auf der linken Hälfte ist das Lager der Streckbalken, auf der rechten der vollendete Brückenweg verzeichnet. Ausserdem deutet diese Figur auch noch das Manöver einer Brückenschwenkung an; *s*, *s* sind die Stromanker, *w*, *w* ein Windanker (Anh. §. 53. S. 680.).

Fig. 19. stellt die Längenansicht derselben Brücke dar (Anh. §. 8. S. 644.).

Fig. 20. zeigt den Längendurchschnitt, und

Fig. 21. die obere Ansicht einer **schwimmenden Mine**, wie sie zur Zerstörung feindlicher Schiffbrücken gebraucht werden können; *a* ist die Pulverladung; *b* sind gefüllte Granaten; *c* ist die Percussionsvorrichtung, welche, durch den Hebelarm *d* in Thätigkeit gesetzt, die Entzündung der Ladung bewirkt (Anh. §. 64. S. 692.).

Fig. 22. ist der Durchschnitt einer **Stein-Chaussée** (Anh. §. 68. S. 698.).

Fig. 23. stellt die Anlage einer sogenannten **Rast** auf steilen Fahrwegen dar (Anh. §. 85. S. 714.).

Taf. XII.

Fig. 1. stellt einen Brückenbelag vor, dessen Breter wegen zu grosser Länge oder nicht genügender Anzahl schräg über die Brückenbalken liegen (§. 9. des Anhangs S. 645.).

Fig. 2. stellt das Hinüberlassen eines langen und starken Balkens an Seilen vor (§. 11. d. A. S. 646.).

Fig. 3. desgl., nur gehen die Seile über eine Rolle *r*, die an einem Ständer *ss* befestigt, an welchen der Balken *ab* noch angeschlungen wird (§. 11. d. A. S. 646.).

Fig. 4. stellt die Zusammensetzung einer Schere vor, um auf die in Fig. 5. gezeichnete Art einen Balken über eine Schlucht zu setzen.

Fig. 6. stellt das Uebersetzen von Mannschaften mit der Schere Fig. 4. vor.

Fig. 7. im Profil und Fig. 8. im Grundriss stellt das Hinüberwalzen eines sehr langen und starken Balkens auf einer besonders vorbereiteten Unterlage über eine breite Oeffnung vor (§. 11. d. A. S. 646.).

Fig. 9. zeigt in der Seitenansicht das Hinüberschaffen eines Balkens über einen gesprengten Brückenbogen mittelst eines Vorderwagengestelles (§. 11. S. 646.).

Fig. 10. zeigt die Zulage und Fig. 12. die perspectivische Ansicht einer Brückenunterstützung von Stangen zusammengebunden, welche zur Erbauung leichter Brückensteige, wie in Fig. 11., zweckmässig zu verwenden sind (§. 12. d. A. S. 648.).

Fig. 13. zeigt eine Uferbrücke mit 3 Unterzügen *u*, *u*, *u*, deren mittelster durch Stempel *s*, die mit Schwertern *t*, *t* versehen sind, unterstützt ist (§. 16. d. A. S. 651.).

Fig 14. stellt eine Uferbrücke mit Sprengwerk in der Seitenansicht vor (§. 17. d. A. S. 652.).

Fig. 15. stellt ebenfalls ein Sprengwerk vor, bei welchem aber noch ein Spannriegel *s* eingezogen ist, um eine zu flache Stellung der Streben, welche in Folge der niedrigen Ufer eintreten müsste, zu umgehen (§. 17. d. A. S. 652.).

Fig. 16. stellt eine durch Hängewerk verstärkte Uferbrücke in der Seitenansicht vor (§. 18. d. A. S. 652.).

Fig. 17. desgl., nur ist die Hängesäule durch ein starkes Tau oder eine Kette ersetzt, und 2 Streben *ff* verspreizen die Streben *aa* mit der Brücke (§. 18. d. A. S. 652.).

Fig. 18. zeigt im Grundriss und Profil eine Uferbrücke, deren Brückenbahn durch 2 starke, durch 4 Stützen *cd* und *fg* verstärkten Ortbalken *a* getragen wird; kurze Gurthölzer *bb*, die mit Knüppeln und Bretern oder schwachem Rundholz *k*

überdeckt und durch Rödelbalkeu *l* festgehalten werden, bilden die Brückendecke (§. 19. d. A. S. 653.).

Fig. 19. zeigt in der Seitenansicht eine Uferbrücke, die von, um $1/_3$ ihrer Länge nach der Mitte der Oeffnung hereingerückten starken Balken *ab*, welche mit Rundholz und Erde gegen das Aufkippen beschwert sind, erbaut ist; die verbleibende Oeffnung *aa* wird durch kürzere Balken *gg* überbrückt (§. 20. d. A. S. 654.).

Fig. 20. u. 21. zeigen 2 Uferbrücken von weiter Spannung über gesprengte Brückenbögen, die durch, von angespannten Seilen getragene Böcke gestützt werden (§. 21. d. A. S 655.).

Fig. 22. zeigt im Profil und Fig. 25. in der obern Ansicht eine durch ein einfaches Zwängwerk unterstützte Uferbrücke (§. 23. d. A. S. 656.).

Fig. 23. zeigt einen fertigen Zwängrahmen.

Fig. 24. die Construction, um aus der gemessenen Weite und Höhe der zu überbrückenden Oeffnung die Länge der Spannrahmen zu finden (§. 23. S. 656.).

Fig. 26. stellt im Profil eine durch doppeltes Zwängwerk verstärkte Uferbrücke dar (§. 24. d. A. S. 657.).

Fig. 27. ist ein einfaches, Fig. 28. ein doppeltes Zwängwerk aus Birago'schem Material (§. 25. d. A. S. 658.).

Fig. 29. stellt im Grundriss und in der perspectivischen Ansicht einen Bretstapel, mit der Balkenauflage, als Pfeiler für Brücken dar (§. 27. d. A. S. 659.).

Fig. 30. zeigt im Grundriss und der Seitenansicht einen Pfeiler zu einer sogenannten Vogelbauerbrücke aus kreuzweisen Lagen Stammholz, mit Balkenlage (§. 28. d. A. S. 660.).

Fig. 31. stellt im Grundriss und in der Seitenansicht den Holm des Birago'schen Bockes vor;

Fig. 32. desgl., ein Bockbein,

Fig. 33. desgl. zwei Arten von Vorsteckescheiben für die Beine.

Fig. 34. desgl. die Brückenbalken.

Fig. 35. desgl. die Landschwelle.

Fig. 36. zeigt ein Bret, und

Fig. 37. die Hängekette des Birago'schen Bockes.

Fig. 38. die eichenen Keile (§. 31. d. A. S. 661.).

Fig. 39. zeigt die Befestigung der Landschwelle durch Pfähle und die Sägeschnitte, welche die Balkenlager angeben (§. 32. d. A. S. 663.).

Fig. 40. zeigt einen vollständigen, zusammengestellten Birago'schen Bock auf der Erde liegend (§ 32. d. A. S. 644.).

Fig. 41. zeigt in der Seiten- und Fig. 41 a. in der vordern

Ansicht eine Strecke fertige Birago'sche Bockbrücke (§. 32. d A. S. 664.).

Fig. 42. zeigt die Construction einer Maschine aus 2 Pontons oder Fahrzeugen zum Einbau der Birago'schen Böcke im Wasser (§. 32. d. A. S. 664.).

Fig. 43. zeigt die Ansicht eines verzahnten Stellbockes (§. 33. d. A. S. 664.).

Fig. 44. stellt in der Frontansicht einen zweibeinigen Bock aus Rundholz zusammengebunden vor.

Fig. 45. ist ein Theil der Seiten- und Fig. 46. der perspectivischen Ansicht, um die Befestigung der Holme mit den Beinen zu zeigen (§. 34. d. A. S. 665.).

Fig. 47. zeigt in der Seiten- und obern Ansicht die Ausrüstung eines Vorderwagens zum Einban der zweibeinigen Böcke (§. 34. d. A. S. 665.).

Fig. 48. ist die Front- und Fig. 49. die Seitenansicht eines 5 beinigen Brückenbockes.

Fig. 50. zeigt in der obern und Fig. 51. in der Seitenansicht im grössern Maassstabe die Befestigung der Beine an den Holm (§. 36. d. A. S. 667.).

Fig. 52. ist die Construction eines dreibeinigen Bockes oder sogenannten Krakels, deren 2 einen Holm *t* tragen (§. 38. d. A. S. 668.).

Fig. 53. ist die Front- und Seiten-Ansicht eines Pfahljoches (§. 39. d. A. S. 669.).

Fig. 54. ist der Grundriss und Fig. 54 a. die Seitenansicht von Schanzkorbjochen als Brückenunterstützungen (§. 41. d. A. S. 670.).

Fig. 55. stellt in *A*, *B*, *C* die 3 gebräuchlichen Spannweiten zu 6, 8 und 12 Ellen der sächsischen Pontonbrücke vor (§. 54. d A. S. 681.).

Fig. 56., 57., 58. u. 59. stellen verschiedene Constructionen von Tonnenflössen in der obern und Seitenansicht vor (§. 58. d. A. S. 685.).

Bayerische Staatsbibliothek München

Druck von Alexander Wiede in Leipzig.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Peschel, C. F.

Die Kriegsbaukunst im Felde Ein Leitfaden für den Unterricht in Militair-Schulen und als Handbuch für die Officiere aller Waffen, von C. F. Peschel.
Mit 12 Steindrucktafeln
Bd.: 1.

Leipzig 1855

39.1959-1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10701636-6